



**MV-100A**

**MIKRO-VICKERS HÄRTEPRÜFER**

**MV-102A**

**MIKRO-VICKERS HÄRTEPRÜFER**

**AUTOMATISCHER REVOLVERKOPF**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

**BAQ GMBH**

---

---

---

# Generelle Sicherheitsvorkehrungen



**Materialprüfmaschinen können gefährlich sein.**

Werkstoffprüfung beinhaltet inhärente Gefahren von hohen Kräften, schnellen Bewegungen und gespeicherter Energie. Sie müssen sich beim Betrieb dieser Maschine der Gefahren bewusst sein, die von allen Komponenten ausgeht, die in Bewegung und Betrieb potentiell gefährlich sind, vor allem der Eindringkörper.

Lesen Sie sorgfältig alle relevanten Handbücher und beachten Sie alle Warnungen und Hinweise. Der Begriff *Warnung* wird dort eingesetzt, wo eine Gefahr für Verletzungen oder zum Tod führen kann. Der Begriff *Vorsicht* ist eingesetzt worden, wo eine Gefahr zu Schäden am Gerät oder zu Datenverlust führen kann.

Stellen Sie sicher, dass der Versuchsaufbau und die eigentliche Prüfung, die Sie auf Materialien, Baugruppen oder Strukturen anwenden werden keine Gefahr für sich selbst oder andere darstellt. Machen Sie vollen Gebrauch von allen mechanischen und elektronischen Eigenschaften die die Gefahr eingrenzen.

Auf den folgenden Seiten sind verschiedene allgemeine Warnungen detailliert beschrieben, die Sie zu jeder Zeit beachten müssen, während der Verwendung von Material-Prüfmaschinen. Sie finden weitere spezifische Warnungen und Hinweise im Text, sobald eine mögliche Gefahr ausgeht.

Ihre beste Sicherheitsvorkehrung ist die Ausbildung und Training auf der Prüfmaschine, durch den Hersteller/Vertrieb und dass Sie und Ihre Mitarbeiter die Bedienungsanleitung und das Handbuch lesen, um ein gründliches Verständnis der betreffenden Einrichtungen zu erhalten.

## Warnungen



Tragen Sie eine Schutzbrille und verwenden Schutzschilder oder Gitter sobald die Gefahr des Herausfliegens einer Probe besteht.



Schützen Sie elektrische Kabel vor Beschädigung und unbeabsichtigtes Trennen.



Tragen Sie Schutzkleidung beim Umgang mit Ausrüstung bei extremen Temperaturen.



Seien Sie vorsichtig beim Installieren oder Entfernen einer Probe.



Das Netzteil sollte gut geerdet sein, sonst könnte es die Prüfgenauigkeit beeinflussen und sogar Personal verletzen oder zu Sachschäden führen!

# Inhaltsverzeichnis

GENERELLE SICHERHEITSVORKEHRUNGEN.....	I
WARNUNGEN.....	II
ALLGEMEINE INFORMATIONEN .....	7
VERWENDUNGSZWECK .....	7
UNTERSCHIEDE ZWISCHEN MV-100A UND MV-102A .....	8
DIE HÄRTEPRÜFUNG .....	8
GERÄTEBESCHREIBUNG .....	9
PRINZIP DER HÄRTEPRÜFUNG.....	10
<i>Vickers</i> .....	10
<i>Knoop</i> .....	11
ÜBER DIESES HANDBUCH.....	12
<i>Begriffserklärung:</i> .....	12
<i>Typografische Erklärungen:</i> .....	12
TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN .....	13
INSTALLATION .....	15
INSTALLATION .....	15
<i>Bevor Sie beginnen</i> .....	15
<i>Auspicken</i> .....	16
<i>Werkzeuge</i> .....	16
<i>Bevor Sie beginnen</i> .....	16
<i>Ablauf</i> .....	16
INSTALLATION.....	18
<i>Werkzeuge</i> .....	18
<i>Bevor Sie beginnen</i> .....	18
<i>Ablauf</i> .....	18
SPANNUNGS-EINSTELLUNGEN.....	21
<i>Werkzeuge</i> .....	21

Bevor Sie anfangen.....	21
Ablauf.....	22
<b>BEDIENPANEL.....</b>	<b>23</b>
WAS IST DAS HAUPTMENÜ?.....	24
WIE KEHRE ICH ZUM HAUPTMENÜ ZURÜCK? .....	24
<ZERO>.....	24
<DELE> .....	25
<STAR> .....	25
<○> UND <●> .....	26
<↔> UND <→> .....	26
1. <i>Härteumwertung</i> .....	27
2. <del>DATA OUTPUT</del> → Θ.....	28
3. <i>Date/time</i> .....	28
4. <i>Buzzer (Signalton)</i> .....	29
5. <i>Standard and limits</i> .....	29
6. <i>Language (Sprache)</i> .....	30
7. <i>Energy-saving (Energie-Sparmodus)</i> .....	30
8. <i>Exit</i> .....	31
PRÜFMODUS.....	31
EINGEBEN VON D1/D2 (DIAGONALENLÄNGE) .....	31
PRÜFKRAFT AUSWAHL .....	32
KRAFTEINHEIT .....	33
<DWELL> (HALTEZEIT) .....	33
SKALA AUSWÄHLEN .....	34
<i>Bevor Sie beginnen</i> .....	34
<i>Ablauf</i> .....	34
STARTEN EINER PRÜFUNG .....	35
<i>Bevor Sie beginnen</i> .....	35
<i>MV-100A Ablauf</i> .....	35
<i>MV-102A Ablauf</i> .....	37

DIAGONALEN VERMESSEN .....	38
<i>Messmikroskop</i> .....	38
<i>Nulllageneinstellung</i> .....	39
<i>Werkzeuge</i> .....	39
<i>Ablauf</i> .....	39
<i>Bevor Sie beginnen</i> .....	40
<i>Ablauf</i> .....	40
<i>So liest man einen Mikrometer ab</i> .....	42
PUNKTE DIE BEACHTET WERDEN MÜSSEN .....	43
RS232 INTERFACE.....	44
<b>WARTUNG .....</b>	<b>44</b>
REINIGUNG .....	44
<i>Werkzeuge</i> .....	45
<i>Bevor Sie beginnen</i> .....	45
<i>Ablauf</i> .....	45
SICHERUNG AUSTAUSCHEN .....	46
<i>Werkzeuge</i> .....	47
<i>Bevor Sie beginnen:</i> .....	47
<i>Ablauf</i> .....	47
GLÜHlampe AUSWECHSELN .....	48
<i>Werkzeuge</i> .....	48
<i>Bevor Sie beginnen:</i> .....	49
<i>Ablauf</i> .....	49
ZENTRIEREN DES EINDRUCKS .....	51
<i>Werkzeuge</i> .....	51
<i>Bevor Sie beginnen:</i> .....	51
<i>Ablauf</i> .....	52
PFLEGE DES EINDRINGSTEMPELS .....	54
EINBAU EINES EINDRINGSTEMPEL.....	54
<i>Werkzeuge</i> .....	54

---

<i>Bevor Sie beginnen:</i> .....	55
<i>Ablauf</i> .....	55
ÜBERPRÜFUNG DER SYSTEMGENAUIGKEIT .....	56
<i>Periodische Überprüfung mit einer Härtevergleichsplatte</i> .....	56
<i>Indirekte Periodische Überprüfung</i> .....	56
<b>ANHANG A --- ÜBERPRÜFUNG EINER PRÜFMASCHINE</b> .....	<b>57</b>
<b>WIEDERHOLGENAUIGKEIT</b> .....	<b>58</b>
<b>ANZEIGE FEHLER</b> .....	<b>58</b>

# ALLGEMEINE INFORMATIONEN

## Verwendungszweck

**MV-100A/MV-102A** ist ein modernes digitale Mikro-Vickers-Härteprüfgerät, die einen ausgefeilten Präzisionsmechanismus und eine Fotoelektronische Computer-Software integriert hat. Vickers oder Knoop Härtegrade können durch Eingabe der gemessenen diagonalen eingegeben und berechnet bzw. umgewertet werden. Diese Maschinen eignen sich hervorragend für Härteprüfungen nach Vickers und Knoop gemäß den internationalen Normen DIN EN ISO und ASTM und anderen.

**MV-100A/MV-102A** wurde speziell zur Prüfung dünner Schichten und kleiner metallischer Teile entwickelt, wie z.B. Metallfolien, metallische Beschichtungen, oberflächengehärtete Teile. Es können auch nicht-metallische Proben auf Härte geprüft werden, wie z.B. Glas, Edelsteine, Keramik usw. – Werkstoffe, die mit dem Rockwell-Verfahren oder anderen Härteprüfverfahren, die hohe Prüfkräfte erfordern, nicht geprüft werden könnten.

Das Härteprüfgerät drückt mit einer exakt definierten Prüfkraft den Prüfdiamanten in die Prüflingsoberfläche. Es entsteht ein bleibender Abdruck. Von diesem Abdruck werden die Längen der Diagonalen gemessen und per Knopfdruck in den Härterechner übertragen – der Härtegrad erscheint sofort digital.

Der Unterschied zwischen Vickers und Knoop-Prüfungen liegt der unterschiedlichen Art der Diamant Eindringkörper. Die Vickers-Prüfung misst zwei Diagonalen, während die Knoop-Prüfung nur eine Diagonale misst. Details zur Form und geometrischen Eigenschaft, sowie weitere Beschreibungen und Richtlinien entnehmen Sie bitte aus den Normen.

Für Vickers: ASTM E92 und E384, sowie DIN EN-ISO 6507

Für Knoop: ASTM E 384 und EN-ISO.

**Das Studium der relevanten Normen ist Grundvoraussetzung für genaue und normgerechte Härteprüfungen.**

## Unterschiede zwischen MV-100A und MV-102A

Der **MV-100A**, ist mit einem manuell zu bedienenden Revolverkopf ausgestattet.

Der **MV-102A**, ist mit einem motorischen Revolverkopf ausgestattet.

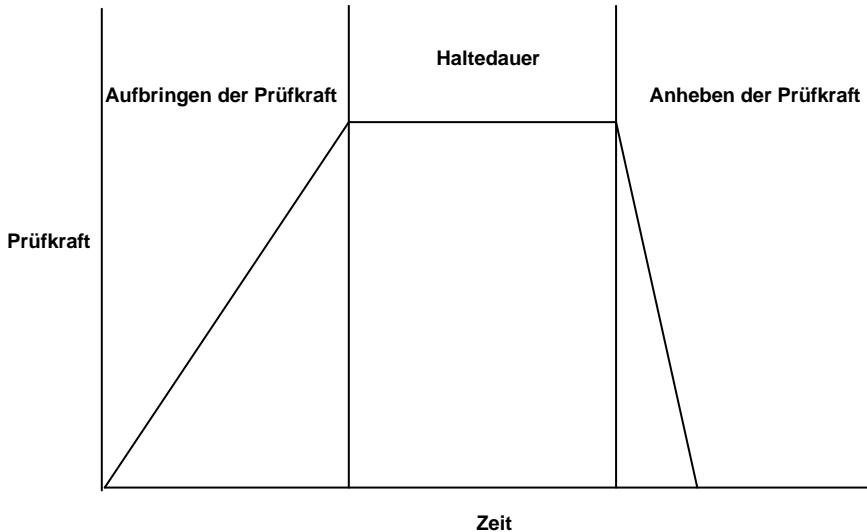
(Der Revolverkopf kann bei Bedarf auch manuell bewegt werden)

### Die Härteprüfung

Als Vickers-Härte bezeichnet man den Widerstand eines Körpers (Prüfstück) gegen das Eindringen eines anderen, härteren Körpers (Vickers-Diamant).

Bild 1-1 zeigt die Aufbringung der Prüfkraft auf ein Prüfstück.

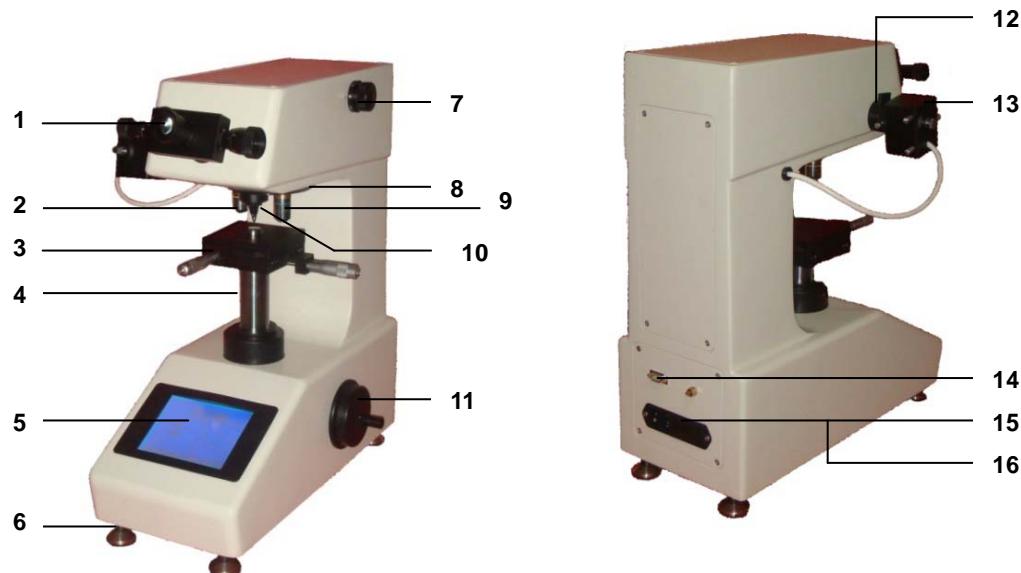
Nach Drücken von <START> beginnt der Prüfablauf. Der Prüfdiamant fährt automatisch nach unten bis er Probenkontakt hat. Die vordefinierte Prüfkraft wird aufgebracht und einige Sekunden gehalten. Danach wird die Prüfkraft automatisch abgehoben, ein bleibender Härteeindruck ist entstanden. Dieser Eindruck wird optisch vermessen, d.h. beide Diagonalenlängen (Vickers) werden durch den Bediener mit Hilfe des Messmikroskopes und des 40-fachen Objektives vermessen. Im Messmikroskop sind verstellbare Messlinien eingebracht. Die Länge der ermittelten Diagonalen wird per Knopfdruck am Messmikroskop an den Härterechner übertragen. Der Härtewert erscheint sofort digital.



*Abbildung 1-1 Diagramm Prüfkraft über Zeit*

## Gerätebeschreibung

Abbildung 1-2 zeigt die Bedienelemente des **MV-100A/MV-102A**.



**Abbildung 1-2 Bedienelemente**

1	Messmikroskop	6	Einstellbare Füße	11	Handrad zur Belastungswahl	16	Spannungsversorgung
2	10x-Objektiv	7	Lastwähler	12	Filter		
3	Auflagetisch	8	Revolverkopf	13	Beleuchtung		
4	Gewindespindel	9	40x-Objektiv	14	RS232		
5	LCD-Touchscreen	10	Eindringkörper	15	Hauptschalter		

## Prinzip der Härteprüfung

### Vickers

Der Vickers Prüfdiamant hat eine Pyramidenform mit einem Spitzenwinkel von 136°.

Die Tiefe eines Vickers-Eindruckes beträgt ca. 1/7 der Diagonalenlänge.

Die Mindest-Schichtdicke bei der Vickersprüfung muss 1,5-mal der Diagonalenlänge des Härteeindruckes betragen, was einer 10-fachen Eindringtiefe entspricht.

Bitte lesen Sie hierzu die detaillierten Angaben der Norm, z.B. DIN EN ISO 6507-1.

Die Vickers Härteprüfung wird eingeteilt in:

- Micro = 10 bis 1000 Gramm Prüflast
- Makro = über 1000 Gramm Prüflast

Die Vickershärte wird berechnet nach:

$$HV = 0.102 \cdot \frac{F}{S} = 0.102 \cdot \frac{2 \cdot F \cdot \sin(\frac{\theta}{2})}{D^2} = 0.1891 \cdot \frac{F}{D^2}$$

Bezeichnung:

HV-----Vickers Härtwert

F-----Prüfkraft in N

S-----Eindruckfläche in mm<sup>2</sup>

D-----Länge der langen Diagonalen in mm

θ-----Spitzenwinkel Prüfdiamant = 136°0'

Manchmal wird als Einheit kgf benutzt, dann kann die Gleichung der Vickershärte so dargestellt werden:

$$HV = \frac{F}{S} = \frac{2F \cdot \sin(\theta/2)}{D^2} = 1.854 \frac{F}{D^2}$$

## Knoop

Der Knoop-Diamant hinterlässt einen rhombischen Eindruck. Es entstehen 2 unterschiedlich lange Diagonalen im Verhältnis 1:7. Für die Ermittlung der Knoop-Härte wird nur die lange Diagonale ausgemessen.

Der Vorteil der Knoop-Prüfung liegt in der geringen Eindrucktiefe. Sie beträgt nur  $\frac{1}{4}$  im Vergleich zur Vickers-Prüfung. Somit können sehr dünne Härteschichten oder Prüflinge geprüft werden.

Die Winkel des Knoop-Diamanten betragen:

- Inklusive Längswinkel -  $172^\circ 30' 00''$
- Inklusive Querwinkel -  $130^\circ 00' 00''$

Die Knoop-Härte wird berechnet nach:

$$C = \frac{\tan\left(\frac{B}{2}\right)}{2 \tan\left(\frac{A}{2}\right)} = \frac{\tan\left(\frac{130^\circ 0'}{2}\right)}{2 \tan\left(\frac{172^\circ 30'}{2}\right)} = 0.07028 \quad (1)$$

Bezeichnung:

A = Längswinkel,  $172^\circ 30'$

B = Querwinkel,  $130^\circ 0'$

C = Konstante

Der Knoop-Härtewert ergibt sich aus:

$$HK = 0.102 \cdot \frac{F}{S} = 0.102 \cdot \frac{F}{CD^2} = 1.451 \cdot \frac{F}{D^2}$$

Bezeichnung:

HK-----Knoop Härtwert

F-----Prüfkraft in N

S-----Eindruckfläche in  $\text{mm}^2$

C-----Gemittelte Diagonale in mm (berechnet aus der Gleichung (1) oben)

D-----Länge der langen Diagonalen in mm

## Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch umfasst eine kurze Systembeschreibung, Bedienung, Kontrolle, Vorbereitung für den Einsatz und die Bedienungsanleitung der Maschine. Es enthält auch Informationen zur Installation, Spezifikation, Optionsliste, sowie Wartung und Instandhaltung.

## Begriffserklärung:

Dieses Handbuch benutzt folgende Begriffe:

**Tabelle 1-1**

BEZEICHNUNG	GEBRAUCH
Prüfmaschine	Digitaler Mikro-Vickers Härteprüfer <b>MV-100A/MV-102A</b>
Probe	Ein Stück Material, das Sie testen
Eindruck	Der Punkt, den die Prüfmaschine in die Probe mit dem Diamanten eindrückt.
HVPL	Härtevergleichsplatte

## Typografische Erklärungen:

Dieses Handbuch benutzt folgende typografische Bezeichnungen:

**Tabelle 1-2**

GEGENSTAND	TYPOGRAFIE
Bedienelemente und Beschriftungen auf dem LCD-Bildschirm	Werden genau wie auf dem Bildschirm dargestellt, fett, Zum Beispiel, <b>LANGUAGE, 10gf</b>
Tasten auf dem Touchscreen	Fett, mit <> Zum Beispiel, <b>&lt;STAR&gt;, &lt;EXIT&gt;</b>

# TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

1. Vickers Skala:

HV0.01	HV0.025	HV0.05	HV0.1	HV0.2	HV0.3	HV0.5	HV1
--------	---------	--------	-------	-------	-------	-------	-----

2. Einheit Prüfkraft: gf / mN

3. Prüfkraft:

(gf)	10	25	50	100	200	300	500	1000
(mN)	98	245	490	980	1960	2940	4900	9800

4. Prüfkraft Selektierung: Über Handrad zur Belastungsauswahl; vorgewählte Last wird auf dem LCD Schirm angezeigt

5. Prüfkraftaufbringungen: erfolgt automatisch (laden/halten/entladen)

6. Haltezeit: 5~99 Sek (1 Sekunden Einheiten)

7. Test Modus: HV/HK

8. Umrechnungs-Standard: GB, ASTM und ISO

9. Prüfskalen Umwertung: GB (26 Skalen), ASTM (25 Skalen) und ISO (26 Skalen)

10. Härtewert: Durch die manuelle Messung und die Eingabe der Länge von Diagonale (s), wird der Härtewert automatisch berechnet und auf dem Hauptbildschirm angezeigt.

11. Optisches System:

Objektiv	10x	40x
Okular	10x	
Gesamtvergrößerung	100x	400x
Messbereich		200µm
Auflösung		0.25µm

12. Kreuztisch:

Abmessungen:	100x100mm
Verfahrweg:	25x25mm
Auflösung:	0.01mm

13. Probe:

Max. Höhe:	90mm
Max. Tiefe:	120mm (von der Mitte)

**MV-100A/MV-102A**

14. Energiesparmodus: Automatisches Standby nach einer bestimmten Zeit der Inaktivität (5-180 Minuten)  
 15. Bildschirmkontrast: Einstellbar  
 16. Beleuchtung: 12V/20W  
 17. Lichtstärke: 16 Stufen (einstellbar)  
 18. Belastungsmotor: 3W, 100V AC, 4rpm  
 19. Sprache: Englisch und Deutsch  
 20. Statistik:

1	Standardwert / Maximalwert / Minimalwert
2	Mittelwert
3	Standardabweichung
4	Range
5	Anzahl der Prüfergebnisse

21. Zeitformat: 24H  
 22. Netzanschluss: 110V/220V, 60/50Hz  
 23. Leistungsaufnahme:

MV-102A	≤ 60W
MV-100A	≤ 30W

24. Abmaße: 500×330×560mm  
 25. Gewicht: 36kg  
 26. Revolverkopfdrehung:

MV-102A	Automatisch / Manuell umschaltbar
MV-100A	Manuell umschaltbar

# INSTALLATION

## Installation

Zum Installieren müssen Sie:

- Die Prüfmaschine auspacken. Die Prüfvorrichtung wird aufrecht auf einer hölzernen Palette versendet. Fassen Sie die Transportkiste sorgfältig an.
- Härteprüfmaschine auf eine feste, vibrationsarme Unterlage stellen.
- Maschinenfüße von unten in den Geräteboden schrauben und Stromkabel einstecken.

## Bevor Sie beginnen

überprüfen und befolgen Sie bitte folgende Dinge:

- Die Arbeitsplatte muss grade und stabil genug sein um die Prüfmaschine zu tragen.
- Der Arbeitstisch muss frei von Störungen und anderen mechanischen Erschütterungen sein. Er muss auf eine erschütterungsfreie Auflage/Schwingfüße gesetzt werden.
- Halten Sie einen ausreichenden Abstand zwischen der Prüfmaschine und den angrenzenden Wänden ein, um den Zugang für die Wartung zu ermöglichen.
- Die Stromversorgung muss stabil sein, eine gute Erdung haben und dazu frei von Überspannung und Interferenz sein.
- Umgebungstemperatur  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .
- Relative Feuchtigkeit ist  $\leq 65\%$ .
- Keine ätzende Mittel im Arbeitsraum.

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Das Stromkabel muss gut geerdet sein, da sonst die Gefahr besteht, dass die Testergebnisse beeinflusst werden oder aber Sie durch einen Stromschlag Schaden nehmen!</b>

## Auspacken

Die Prüfvorrichtung wird aufrecht auf einer hölzernen Palette versendet. Fassen Sie die Transportkiste sorgfältig an.

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit der Verpackung oder Kiste. Bei unsachgemäßen ablegen der Verpackung/Kiste auf den Boden, können durch Nägel und Verpackungsbänder Verletzungen oder Sachschäden entstehen!</b>

## Werkzeuge

Sie benötigen die folgenden Werkzeuge:

- Schraubenschlüssel
- Schraubenzieher
- Blechscheren

## Bevor Sie beginnen

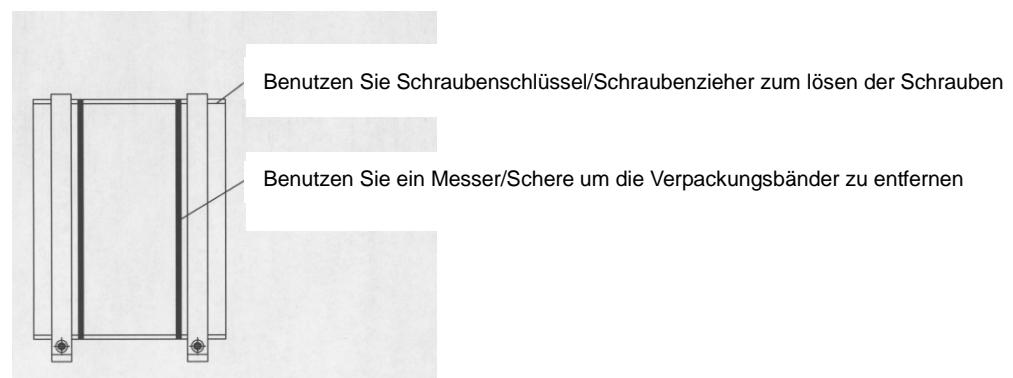
überprüfen Sie folgende Punkte:

- Die Prüfmaschine ist bereits an dem gewünschten Standort.
- Das Verpackungsmaterial kann ohne Schäden aufbewahrt werden.
- Sie haben bereits die Aufbau/Bedienungsanleitung komplett durchgelesen.

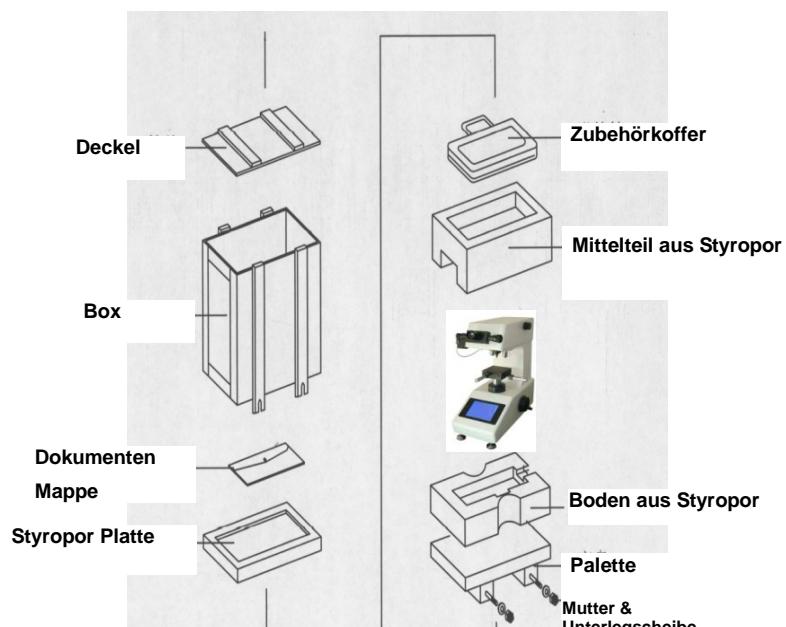
## Ablauf

1. Nehmen Sie die Schere um die Sicherungs-/Verpackungsbändchen durchzuschneiden und heben Sie die Transportkiste von der Palette.
2. Benutzen Sie Schraubenschlüssel/Schraubenzieher um die Schrauben zu lösen und um den Deckel dann leicht entfernen zu können. Siehe Abbildung 3-1.
3. Entnehmen Sie die Dokumententasche. Öffnen Sie diese und lesen die Bedienungsanleitung genau durch. Befolgen Sie die Anweisungen die in der Aufbauanleitung stehen und entpacken Sie die Maschine vorsichtig. Abbildung 3-2 zeigt das innere der Box.
4. Entfernen Sie die Styropor Platte.

5. Nehmen Sie den Zubehörkoffer
6. Entfernen Sie die mittlere Styropor Platte.
7. Lösen Sie die Muttern
8. Nehmen Sie die obere Kiste nach oben hin heraus. Beachten Sie dabei, dass Sie die Prüfvorrichtung nicht beschädigen.
9. Entfernen Sie den feuchtigkeitsfesten Beutel von der Prüfvorrichtung weg.
10. Setzen Sie die Prüfmaschine auf den Werktaisch.
11. Überprüfen Sie die Zubehörteile auf der Packliste auf Vollständigkeit.
12. Die Kiste kann entsorgt werden, wenn Sie alles überprüft haben.



**Abbildung 3-1 Entfernen von Deckel und Verpackungsbändern**



**Abbildung 3-2 Im inneren der Kiste**

## Installation

### Werkzeuge

Sie benötigen die folgenden Werkzeuge:

- Schraubendreher (im Zubehörkoffer)
- Sechskantschlüssel (im Zubehörkoffer)

### Bevor Sie beginnen

überprüfen Sie folgende Punkte:

- Die Arbeitsplatte ist stabil und vibrationsarm.
- Sie haben bereits die Bedienungsanleitung komplett durchgelesen.

### Ablauf

1. Stellen Sie die Prüfmaschine auf die Arbeitplatte.
2. Maschinenfüße (im Zubehörkoffer) von unten in den Geräteboden schrauben.

Siehe Abbildung 3-3.



3-3(a) *Bringen Sie die Maschinenfüße hinten zuerst an*



3-3(b) *dann die vordere Maschinenfüße.*



3-3(c) *Justieren Sie die Maschinenfüße, damit das Gerät Horizontal steht.*

3. Installieren Sie das Messmikroskop (im Zubehörkoffer) in den dafür vorgesehenen Okularauszug, so wie Abbildung 3-4 zeigt. Das Kabel sollte so nah wie möglich, an der Gehäusewand entlang geführt werden. **Hinweis: Das Meßmikroskop muss bis zum Anschlag eingeschoben werden.**
4. Drehen Sie das Stellrad gegen den Uhrzeigersinn um die Gewindespindel bis zur entsprechenden Position zu senken. Danach den Kreuztisch (Im Zubehörkoffer) in das Loch der Schraubspindel einlegen. Fixieren Sie den Tisch mit der Stellschraube. Siehe Abbildung 3-5.



**Abbildung 3-4 Installieren  
des Messmikroskop**



**Abbildung 3-5 Einsetzen  
des Kreuztisch**

5. Legen Sie eine kleine Wasserwaage (Im Zubehörkoffer) auf den Kreuztisch und prüfen Sie so, ob das Härteprüfgerät in der Waage aufgebaut ist. Sollte dies nicht der Fall sein, können Sie mit den 4 Aufstellfüßen die Maschine exakt ausrichten.
6. Entfernen Sie vorsichtig das Klebeband am Revolverkopf und am Eindruckstempel.
7. Entfernen Sie die Schrauben auf der oberen Abdeckung und heben Sie den Deckel mit Hilfe eines Saugnapfes ab. Entnehmen Sie die Trockenmittelbeutel.
8. Stellen Sie den Lastwählknopf auf Position '10 gf' - jetzt können Sie vorsichtig den Transportschutz unterhalb der Aufnahme für die Gewichtsscheiben entnehmen. Versuchen Sie es nicht mit Gewalt!

	<p><b>ACHTUNG!</b></p>
	<p><b>Seien Sie vorsichtig bei dem Einbauen der Gewichte und achten Sie drauf das die Spindel oder Maschine keinen heftigen Schlag erleidet. Wenn die Gewichte die Einhängestange berühren, wird ihr Messergebniss verfälscht, da die Kraft nicht korrekt aufgebracht werden kann.</b></p>
	<p><b>Verwenden Sie zum Einlegen der Gewichtsscheiben den beiliegenden Saugnapf. Somit vermeiden Sie den direkten Hautkontakt und eventuelle spätere Rostansätze. Bitte den Gewichtssatz mit größter Vorsicht einsetzen.</b></p>

9. Setzen Sie den Gewichtssatz (im Zubehörkoffer) in der korrekten Reihenfolge ein. Benutzen Sie ggfs zum Einlegen der Gewichte den Saugnapf – siehe Abbildung 3-6.



**Abbildung 3-6 Gewichtssatz einsetzen**

10. Nach dem Einsetzen des Gewichtssatzes muss der Lastwählknopf einige male gedreht werden, um zu prüfen, ob alle Gewichte richtig in Position sitzen und ob es irgendwo klemmen könnte. Der Lastwähl-Drehknopf muss sich einwandfrei durchdrehen lassen. Der Drehknopf rastet leicht ein, wenn eine Laststufe eingestellt wird.
11. Verschliessen Sie die obere und hintere Verkleidung und drehen Sie die Verschluss-Schrauben wieder ein.
12. Vergewissern Sie sich das sich der Stromschalter in der "O" (off/aus) Position befindet. Benutzen Sie das mitgelieferte Stromkabel (im Zubehörkoffer) um die Prüfmaschine mit dem Stromnetz zu verbinden.

	<b>ACHTUNG!</b>
	<p><b>Bevor Sie den Stecker mit der Energiequelle anschließen, müssen Sie überprüfen, ob die Spannungseinstellungen mit Ihrer Prüfmaschine übereinstimmen. Sollte dies nicht der Fall sein dann ändern Sie bitte die Einstellungen, da es sonst zu Schäden oder ungenauen Messergebnissen kommen kann.</b></p> <p><b>Details über das Wechseln der Spannung finden Sie im Kapitel „Spannungs-Einstellungen“.</b></p>

13. Drehen Sie den Stromschalter in Position "I" (on/an) um die Prüfmaschine anzuschalten.
14. Wählen Sie das passende Filterglas (Im Zubehörkoffer) und stecken Sie dieses in den vorgesehenen Slot an der Leuchtquelle. Siehe Abbildung 1-2
15. Überprüfen Sie ob die Funktionen der Maschine mit einem Härtevergleichsblock. Für ausführliche Schritte siehe „PRÜFVORRICHTUNG – INDIREKTER TEST“ im Anhang.

#### **HINWEIS:**

**Nutzen Sie Härtevergleichspatten als Referenz für Ihren Härteprüfer. Wenn der Mittelwert der Testergebnisse vom Testblock aushalb der Toleranz von Tabelle A-1 ist, setzen Sie sich sobald wie möglich mit der BAQ GmbH in Verbindung!**

16. Legen Sie den Stromschalter in die "O" (off/aus) Position um den Härteprüfer aus zu schalten.
17. Schützen Sie die Prüfmaschine mit der mitgelieferten Schutzhaube (Im Zubehörkoffer) vor Schmutz und Staub.

## Spannungs-Einstellungen

Sie haben die Möglichkeit die Prüfmaschine unter folgenden Spannungen anzuschließen. Von 90 bis 240 V AC, 47 bis 63 Hz.

Ein weißer Pin auf dem Anschluss zeigt die aktuelle Spannungs-Einstellung an, wie in Abbildung 3-7 dargestellt.



Abbildung 3-7 Stromanschluss

Der Pin für die Spannungseinstellungen zeigt normalerweise 220V AC an. Folgen Sie den folgenden Anweisungen wenn die Einstellung nicht zu Ihrer Netzspannung passt.

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Das Haupteitungskabel bzw. Stecker muß geerdet sein. Fehlerhafte Anschlüsse können den gesammten Maschinenkasten unter Spannung stellen und stellt somit Lebensgefahr dar!!!</b>

## Werkzeuge

Sie benötigen folgende Werkzeuge:

- Schlitz-Schraubenzieher (schmal)
- Zange

## Bevor Sie anfangen

überprüfen Sie folgende Gegebenheiten:

- Der Netzschalter befindet sich in den O (off) Position.
- Kein Kabel verbindet den Tester mit der Netzeinheit.

**Hinweis:**

**Wenn Sie die Spannungseinstellungen an der Maschine wechseln, müssen Sie ggf. das Stromkabel anpassen.**

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Die Hauptleitungen (Kabel und Stecker) müssen geerdet sein. Fehlerhafte Anschlüsse können das gesamte Maschiengehäuse unter Spannung stellen und stellen somit eine Gefahr für Ihr Leben dar!!!!</b>

## Ablauf

1. Führen Sie einen schmalen, flachen Schraubendreher oder Stab in die Mitte des Sicherungshalters ein und schieben Sie die Abdeckkappe wie in Abb.: 3-8 dargestellt nach vorne.
2. Entfernen Sie den Sicherungs-Halter wie in Abbildung 3-8 und 3-9 dargestellt.
3. Nutzen Sie eine Zange um die Spannungs-Pinne im Inneren zu verschieben, wie in Abb. 3-10 dargestellt.
4. Position der Spannungsauswahlkarte: Achten Sie darauf, das der weiße Anzeige-Pin nach oben zeigt wie in Abb. 3-11 dargestellt.
5. Drehen Sie die Karte, bis Sie die richtige Spannung lesen können.
6. Positionieren Sie den weißen Stift der Karte so, das er in die gleiche Richtung wie die Stecker zeigt.
7. Bauen Sie die Karte in den Anschluss ein und überprüfen Sie den richtigen Sitz.
8. Installieren Sie den Sicherungs-Halter in den Anschluss. Überprüfen Sie, dass der weiße Pin nun die richtige Spannung anzeigt.

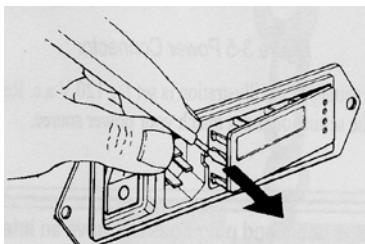


Abb. 3-8 Aushebeln

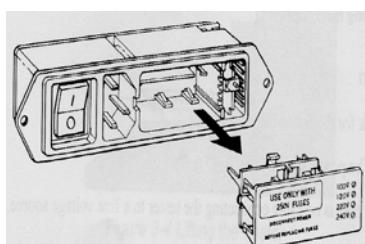


Abb. 3-9 Rausnehmen

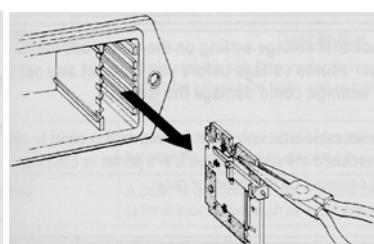


Abb. 3-10 Entnehmen

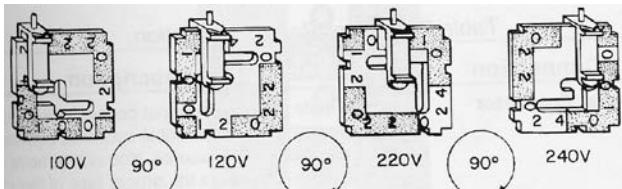


Abbildung 3-11 Spannungsumschalter

## BEDIENPANEL

Abb. 4-1 zeigt den vorderen Touchscreen der **MV-100A/MV-102A**, dessen Funktion wir später in diesem Kapitel erklären. **MV-100A** hat keine automatische Revolerkopf funktion.

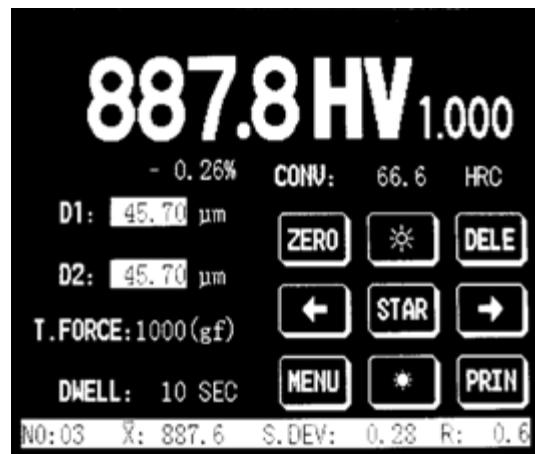


Abbildung 4-1a MV-102A Touch Screen

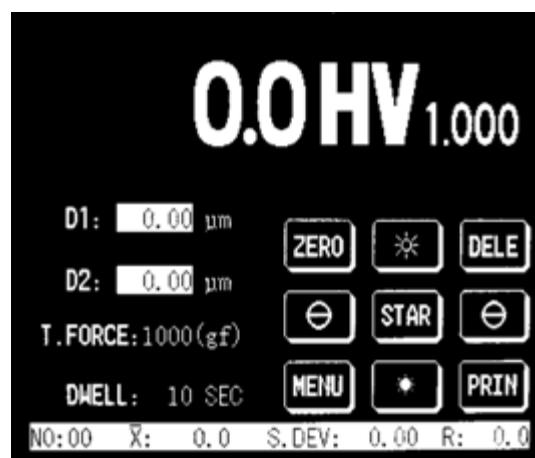


Abbildung 4-1b MV-100A Touch Screen

## Was ist das Hauptmenü?

Abbildung 4-1, zeigt das Hauptmenü auf dem Touchscreen. Es beinhaltet (Von oben nach unten/links nach rechts) Härtewert, Prüfskala, Umrechnungstabelle, Diagonalenlänge, Prüfkraft, Haltezeit, Nullen, heller, Löschen, Revolverkopf (nach links drehen), Start, Revolverkopf (nach rechts drehen), Menü, dunkler und Statistiken etc.

Das Hauptmenü wird in den späteren Kapiteln noch häufig erwähnt, beachten Sie bitte, das es sich immer um dieses Hauptmenü handelt.

## Wie kehre ich zum Hauptmenü zurück?

Nachdem Sie die Haltezeit im Untermenü eingestellt oder gelöscht haben, kehrt das System direkt zurück zum Hauptmenü.

Wenn Sie in einem anderen Untermenü sind, können Sie **<EXIT>** oder **<OK>** drücken um ins Hauptmenü zurückzukehren.

Im Hauptmenü können Sie durch drücken auf **<EXIT>** auf den Hauptbildschirm zurückkehren.

## <ZERO>

Um genaue Prüfergebnisse zu gewährleisten, sollten Sie das bevor Sie mit den Tests beginnen das System nullen. Siehe Abbildung 4-2.

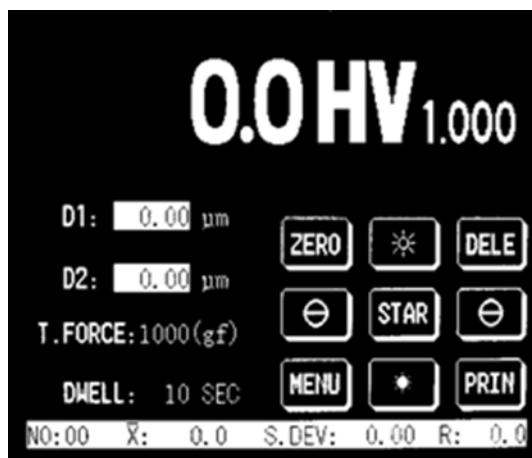


Abbildung 4-2 Nullen

## <DELE>

Im Hauptbildschirm können Sie mit der Taste <DELE> zum Löschevorgangs-Bildschirm wechseln. Siehe Abbildung 4-3.

Sie haben 3 Möglichkeiten:

- Löschen des letzten Testergebnisses
- Löschen aller Testergebnisse
- Exit

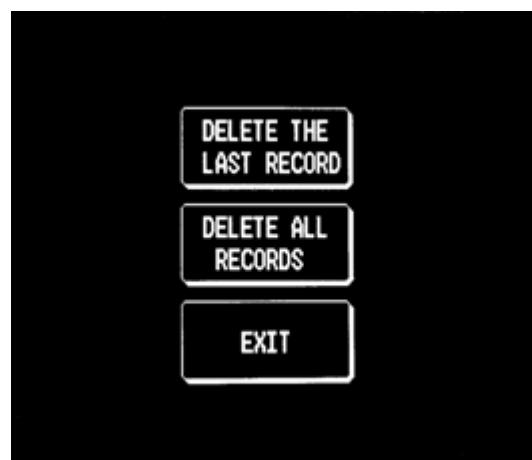


Abbildung 4-3 LÖSCHEN

## <STAR>

Um eine Vickers oder Knoop Prüfung zu starten, drücken Sie im Hauptbildschirm <STAR>. Siehe Abbildung 4-4.

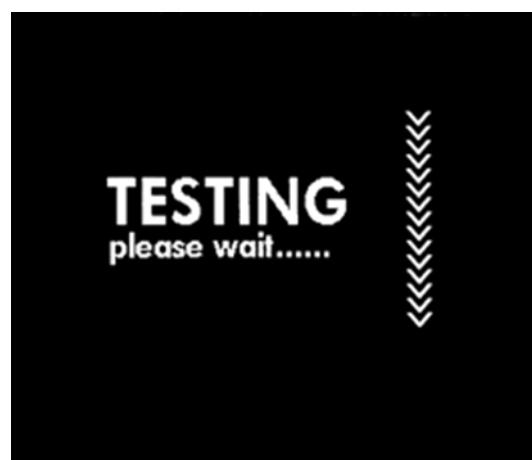


Abbildung 4-4 START

## <○> und <●>

Im Hauptmenü können Sie <○> drücken, um die Beleuchtung des Bildschirms zu erhöhen.

Im Hauptmenü können Sie <●> drücken, um die Beleuchtung des Bildschirms zu verringern.

Es gibt 16 Helligkeitsstufen die einstellbar sind. (Siehe Abbildung 4-1).

## <↔> und <→>

Im Hauptmenü können Sie <↔> drücken, um den Revolverkopf nach links zu drehen.

Im Hauptmenü können Sie <→> drücken, um den Revolverkopf nach rechts zu drehen. (Siehe Abbildung 4-1a).

**MV-100A** Unterstützen nicht diese Funktion. (Siehe Abbildung 4-1b).

## <MENU>

Im Hauptmenü können Sie <MENU> drücken, um ins Untermenü zu wechseln. (Siehe Abbildung 4-2)

Sie können eines der Elemente durch Berühren auswählen.

Durch Drücken der Taste <EXIT> kehren Sie zum Hauptmenü zurück. (Siehe Abbildung 4-5.)



*Abbildung 4-5 Menu*

Im Folgenden werden die Elemente erklärt:

## 1. Härteumwertung

Durch drücken von <HARDNESS CONVERSION> kommen Sie zum Härte-Umwertungs-Menü. Siehe Abbildung 4-6.

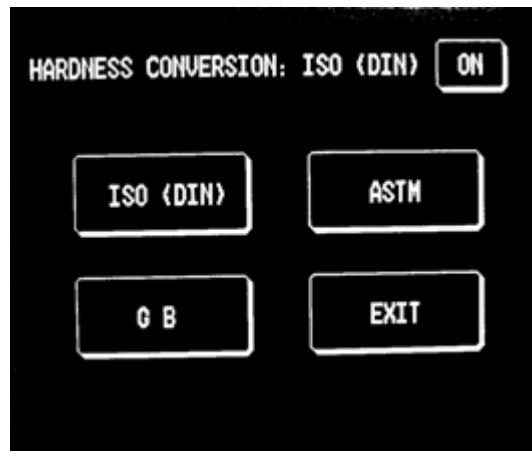


Abbildung 4-6 Härteumwertung

Es gibt 3 Standards:

- ISO
- ASTM
- GB

Wenn die Härte-Umwertungs-Funktion eingeschaltet ist, können Sie den Härtewert umwandeln.

Wenn die Härte-Umwertungs-Funktion ausgeschaltet ist, können Sie den Härtewert nicht umwandeln und der Hauptbildschirm zeigt nicht den umgewandelten Härtewert an.

Nachdem Sie den Standard gewählt haben, zeigt der Bildschirm die entsprechende Skala. (Siehe Abbildung 4-7).



Abbildung 4-8 Härte Umwertung

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

## **2. DATA OUTPUT → Ø**

**MV-100A** und **MV-102A** unterstützen diese Funktion nicht.

## **3. Date/time**

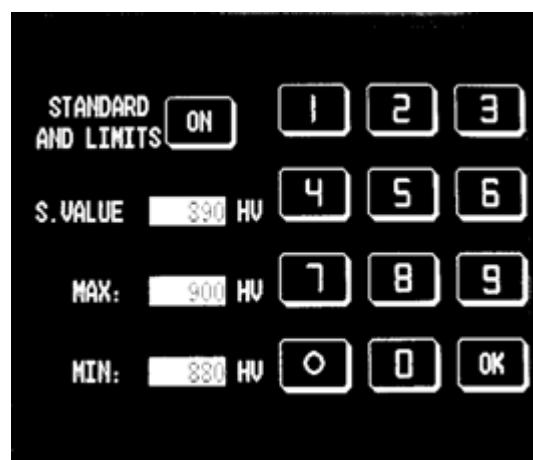
Durch drücken von **<DATE/TIME>** gelangen Sie zum Einstellungsbildschirm. (Siehe Abbildung 4-8)

Drücken Sie auf den weißen Block, damit Sie dann entsprechen die Zahlen eingeben können.

Drücken Sie **<OK>** zur Bestätigung und Rückkehr ins Hauptmenü.

Drücken Sie **<O>** um die aktuelle Zeit einzustellen.

Das System nutzt das 24 Stunden-Format. Datum/Zeit bleibt eingestellt, auch wenn die Maschine ausgeschaltet ist.

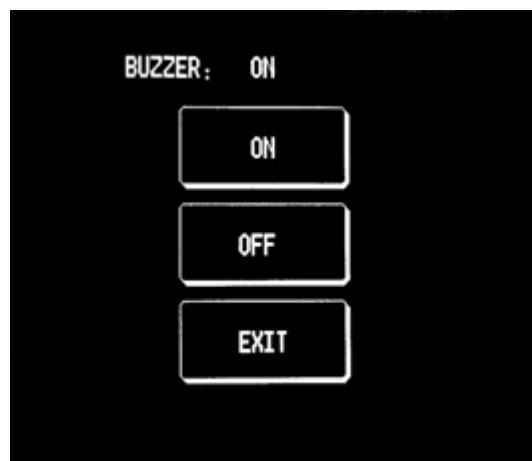


*Abbildung 4-8 Datum und Uhrzeit*

#### 4. Buzzer (Signalton)

Drücken Sie **<Buzzer>** um in das Setup zu gelangen. (Siehe Abbildung 4-9)

Drücken Sie **<ON>** um den Signalton zu aktivieren und **<OFF>** zum deaktivieren.

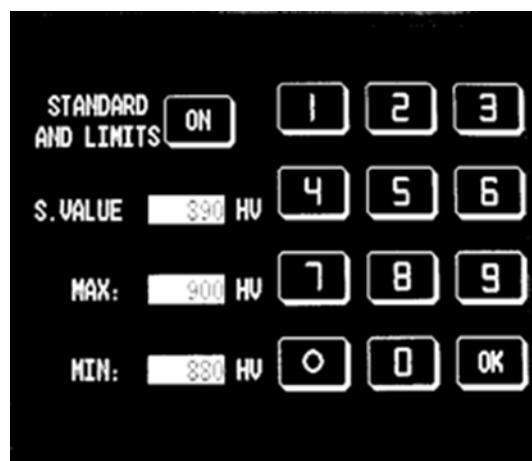


*Abbildung 4-9 Signalton*

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

#### 5. Standard and limits

Drücken Sie **<STANDARD AND LIMITS>** um in das Setup zu gelangen. (Siehe Abb 4-10)



*Abbildung 4-10 Standard and limit*

Drücken Sie **<ON>/<OFF>** um die Funktion zu aktivieren oder deaktivieren.

Drücken Sie auf den weißen Block neben S.value/max/min und geben Sie die entsprechenden Zahlen ein.

Drücken Sie **<OK>** zur Bestätigung und Rückkehr ins Hauptmenü.

Drücken Sie **<0>** um alle Werte zu nullen und um die standard and limit Funktion zu aktivieren.

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

## 6. Language (Sprache)

Sie können <LANGUAGE> drücken, um in das Setup zu gelangen. Wählen Sie die gewünschte Sprache aus. (Siehe Abbildung 4-11)



Abbildung 4-11 Sprachauswahl

Wenn Sie nicht die gewählte Sprache eingestellt haben wollen, drücken Sie <EXIT> um ins Hauptmenü zurückzukehren.

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

## 7. Energy-saving (Energie-Sparmodus)

Drücken Sie <ENERGY> um in das Setup zu gelangen. (Abbildung 4-12).



Abbildung 4-12 Energie-Sparmodus

Drücken Sie <ON>/<OFF> um die Funktion zu aktivieren oder deaktivieren.

Drücken Sie **<ON>** oder **<O>** um die Funktion zu aktivieren und drücken Sie auf den weißen Block um die entsprechenden Zahlen einzugeben.

Drücken Sie **<OK>** zur Bestätigung und Rückkehr ins Hauptmenü.

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

## 8. Exit

Wenn Sie **<EXIT>** drücken, kommen Sie zurück ins Hauptmenü.

## Prüfmodus

Drücken Sie HV/HV auf dem Hauptbildschirm um den Prüfmodus auszuwählen. (Siehe Abbildung 4-13).

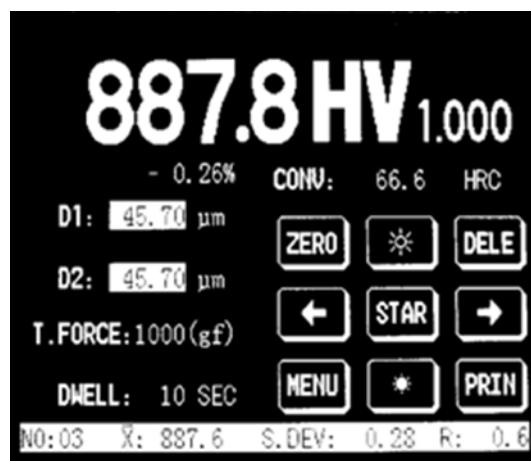


Abbildung 4-13 Prüfmodus

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

## Eingeben von D1/D2 (Diagonalenlänge)

Drücken Sie D1/D2 im Hauptmenü um in das Setup zu gelangen. Siehe Abbildung 4-14. Das System wird automatisch auf diesen Bildschirm zugreifen, wenn der Vickers-Eindruck gemacht wurde.

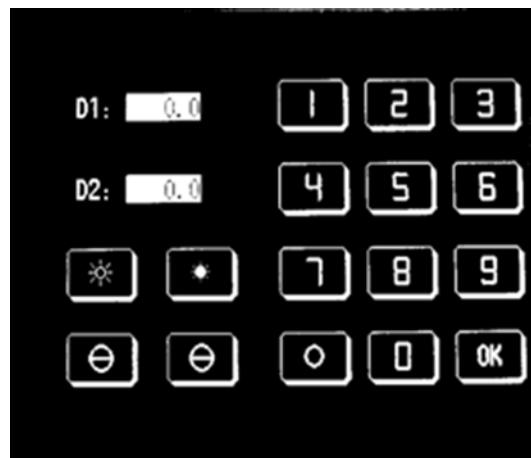


Abbildung 4-14 Diagonale Eingaben

Drücken Sie <0> um alle Werte zu löschen.

Drücken Sie auf den weißen Block D1/D2 und geben Sie die entsprechenden Zahlen ein.

Drücken Sie <OK> zur Bestätigung und Rückkehr ins Hauptmenü.

Drücken Sie <\*> oder <#> zum Erhöhen oder Verringern der Beleuchtungsstärke.

Drücken Sie <↔> oder <→> um dem Revolverkopf zu drehen. (MV-100A unterstützt nicht diese Funktion)

**Hinweis:**

**Unter den folgenden Bedingungen, wird die Prüfmaschine keine Meßergebnisse anzeigen.**

- **Es wurde noch keine Härteprüfung durchgeführt, nach dem die Maschine eingeschaltet wurde.**
- **Das Objektiv ist nicht in der richtigen Position.**

## Prüfkraft Auswahl

Sie können den Lastwähler drehen um eine neue Prüfkraft auszuwählen. Es gibt 8 Prüfkräfte.

Die ausgewählte Prüfkraft blinkt ca. 3-5 sek. auf dem Hauptbildschirm auf.

Die voreingestellten Härtewerte, Statistiken, Hauptwerte und Härteumwertungen werden genutzt.

## Krafteinheit

Drücken Sie **kgf/N** auf dem Hauptbildschirm um die Krafteinheit **gf** oder **mN** auszuwählen (Siehe Abbildung 4-13)

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

## <DWELL> (Haltezeit)

Drücken Sie auf dem Hauptbildschirm **<10 SEC>** um zum Haltezeit-Menü zu gelangen (Siehe Abbildung 4-15). Mit der Taste **<O>** können Sie die neue Haltezeit einstellen. Nachdem Sie die Haltezeit eingestellt haben, können Sie die mit **<OK>** die Eingaben bestätigen und zum Hauptmenü zurückkehren.



Abbildung 4-15 Haltezeit

Das System speichert automatisch die aktuellen Einstellungen, auch wenn Sie die Prüfmaschine ausschalten.

# So führen Sie eine Prüfung durch

Dieses Kapitel erklärt, wie man die Prüfmaschine benutzt. Die Knoop-Prüfung ist sehr ähnlich der Vickers-Prüfung, daher beschreiben wir hier nur die Prüfung nach Vickers.

## Skala auswählen

## Bevor Sie beginnen

überprüfen Sie folgende Punkte:

- Die Prüfmaschine ist kalibriert und in der Waage aufgestellt.
- Die Spannungs-Einstellungen auf der Prüfmaschine, sind mit dem Stromnetz kompatibel.

## Ablauf

1. Drücken Sie **>I<** auf dem Hauptschalter um den Härteprüfer einzuschalten. Ist das System im ordnungsgemäßen Zustand, so piept es und das zeigt das Firmenlogo von BAQ GmbH ungefähr 3 Sekunden an. Danach zeigt das System den Hauptbildschirm. (siehe Abbildung 5-1)

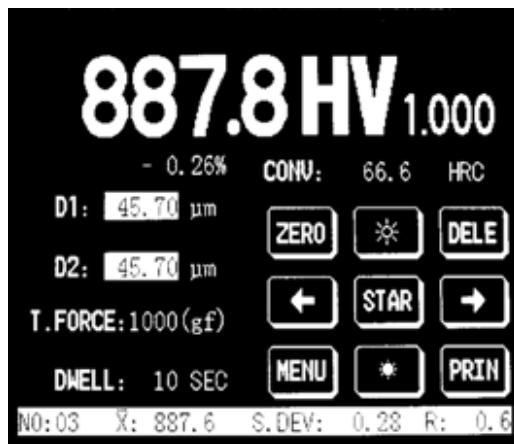


Abbildung 5-1 Hauptbildschirm

2. Wählen Sie die Prüfkraft in dem Sie den Lastwähler drehen.
3. Falls erforderlich, wählen sie die Haltezeit mit der Taste **<DWELL>**.
4. Drehen Sie das Okular bis Sie zwei dünne Linien sehen, dessen Konturen sehr scharf dargestellt sind.
5. Bringen Sie die beiden Linien aneinander, so daß kein Lichtspalt mehr zu sehen ist und drücken Sie **<ZERO>** im Hauptbildschirm.

## Starten einer Prüfung

Mit **<STAR>** beginnen Sie eine Härteprüfung auf einer Probe, nachdem alle Parameter eingestellt wurden. Das Display muss den Hauptbildschirm anzeigen, bevor die Prüfung beginnt.

## Bevor Sie beginnen

überprüfen Sie folgende Punkte:

- Das Display von Härteprüfer ist im Hauptmenü.
- Es sind außer den Proben keine anderen Gegenstände auf dem Prüftisch.

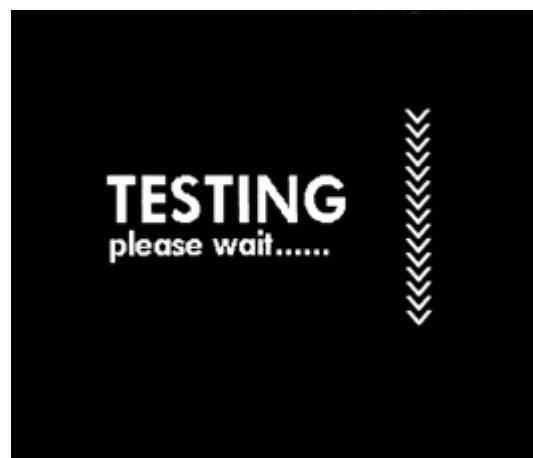
	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Führen Sie keine Messungen durch, wenn sich kein Prüfstück unter dem Eindringkörper befindet. Es können sowohl der Auflagetisch als auch der Diamant beschädigt werden.</b>

## MV-100A Ablauf

1. Legen Sie die Probe auf den Auflagetisch.
2. Das 40x-Objektiv in die Arbeitsposition einschwenken.
3. Bewegen Sie die Probe exakt unter das 40x-Objektiv. Mit dem seitlichen Handrad wird die Spindel in der Höhe verstellt. Fahren Sie mit der Spindel die Probe unter das Objektiv bis zu einem Abstand von ca. 0,5mm.
4. Unter Umständen ist es hilfreich zur Fokussierung das 10x-Objektiv (Übersichtsobjektiv) mit zu verwenden. Wenn Sie die Probenoberfläche im 10x-Objektiv scharf erkennen können, ist die nötige Feinfokussierung beim 40x-Objektiv nur noch gering. Nach der Feinfokussierung sollte die Oberfläche der Probe klar zu erkennen sein.

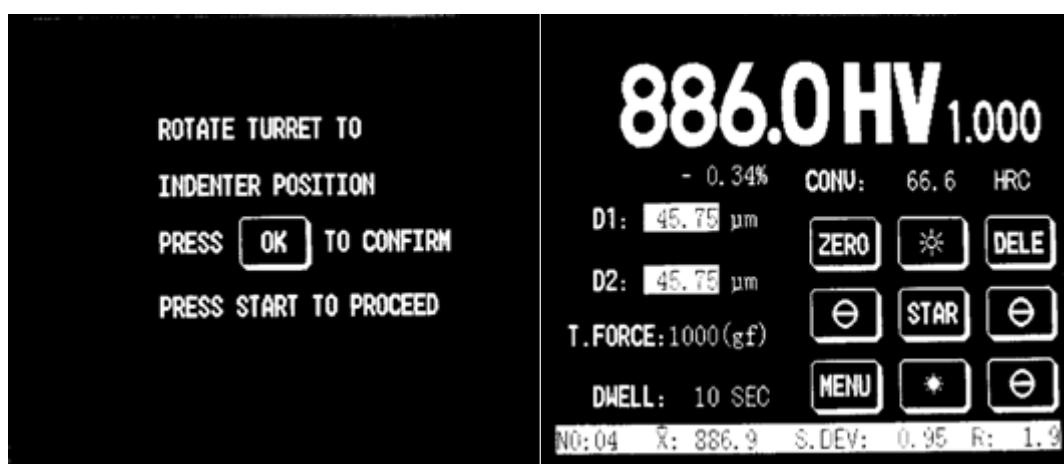
	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Vermeiden Sie das das Probestück das Objektiv berührt. Dies kann Ihre Prüfmaschine beschädigen.</b>

5. Schwenken Sie den Eindringstempel in die Arbeitsposition für die Härteprüfung.
6. Drücken Sie <STAR> auf dem Hauptbildschirm. Das System startet jetzt den Test und zeigt dieses auf dem Display an. (Abbildung 5-2).



*Abbildung 5-2 Testvorgang*

**Hinweis:** Sollten Sie Schritt 5 vergessen haben, dann erscheint folgende Warnung: "ROTATE TURRET TO INDENTER POSITION" wie Abbildung 5-3 darstellt. Drücken Sie <OK> und drehen Sie den Eindringkörper in Position. Drücken Sie dann noch mal <STAR> um die Messung durch zu führen. (Siehe Abbildung 5-4).



*Abbildung 5-3 Nachricht*

*Abbildung 5-4 Prüfung abgeschlossen*

7. Nach dem die Prüfung abgeschlossen ist, kehrt das 40x-Objektiv/10x-Objektiv zurück in die Arbeitsposition.
8. Messen Sie die Diagonalenlänge und geben Sie diesen Wert ein. Mit **<OK>** bestätigen Sie die Eingabe und kehren zurück zum Hauptmenü. Der Hauptbildschirm zeigt den Härtewert an. (Siehe Abbildung 5-4). Falls Sie sich vertippt haben, können Sie auf den weißen Block D1/D2 auf dem Hauptbildschirm drücken und die Eingabe korrigieren.

**Hinweis:** Unter den folgenden Bedingungen, zeigt der Härteprüfer kein Härtewert an.

- **Es hat noch keine Prüfung stattgefunden, nachdem die Maschine eingeschaltet worden ist.**
- **Das Objektiv ist nicht in der richtigen Position**

## **MV-102A Ablauf**

1. Legen Sie die Probe auf den Auflagetisch.
2. Drücken Sie **<↔>** um den Revolverkopf zu drehen und um das 40x-Objektiv in die Arbeitsposition zu bringen.
3. Bewegen Sie die Probe exakt unter das 40x-Objektiv. Mit dem seitlichen Handrad wird die Spindel in der Höhe verstellt. Fahren Sie mit der Spindel die Probe unter das Objektiv bis zu einem Abstand von ca. 0,5mm.
4. Unter Umständen ist es hilfreich zur Fokussierung das 10x-Objektiv (Übersichtsobjektiv) mit zu verwenden. Wenn Sie die Probenoberfläche im 10x-Objektiv scharf erkennen können, ist die nötige Feinfokussierung beim 40x-Objektiv nur noch gering. Nach der Feinfokussierung sollte die Oberfläche der Probe klar zu erkennen sein.

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Vermeiden Sie das das Probestück das Objektiv berührt. Dies kann Ihre Prüfmaschine beschädigen.</b>

5. Drücken Sie **<STAR>** auf dem Hauptbildschirm. Das System startet jetzt den Test und zeigt dieses auf dem Display an. (Abbildung 5-2).
6. Nach dem die Prüfung abgeschlossen ist, zeigt das System Folgendes auf dem Display an (Siehe Abbildung 5-5) und das 40x-Objektiv kehrt zurück in die Arbeitsposition. Messen Sie die Diagonalenlänge und geben Sie diesen Wert ein. Drücken Sie **<OK>** und kehren Sie zum Hauptmenü zurück. Der Hauptbildschirm

zeigt den Härtewert an. (Siehe Abbildung 5-4). Falls Sie sich vertippt haben, können Sie auf den weißen Block D1/D2 auf dem Hauptbildschirm drücken und die Eingabe korrigieren.

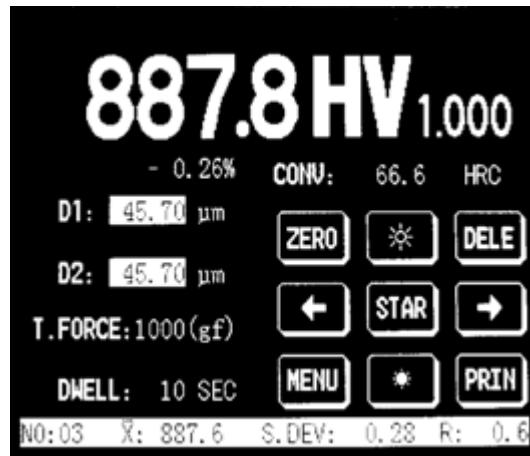


Abbildung 5-5 Prüfvorgang abgeschlossen

7. Die Bedienung des Revolverkopf von **MV-102A** ist die selber wie **MV-100A**.

## Diagonalen vermessen

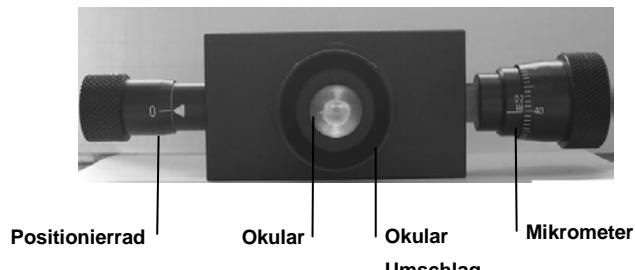


Abbildung 5-6 Mess-Mikroskop

## Messmikroskop

Das Messmikroskop wie in Abbildung 5-6 dargestellt, ist Teil vom optischen System des Härteprüfers und erlaubt dem Benutzer den gemachten Eindruck zu vermessen. Das Mikroskop hat zwei integrierte dünne Linien, von denen eine statisch an einem Ende des Eindrucks positioniert wird und die andere beweglich ist, d.h. mit der Mikrometerschraube auf dem gegenüberliegenden Ende angepasst werden kann. Wenn Sie sicher sind das die beiden Linen genau an den Enden anliegen, können Sie die Messergebnisse auf dem Mikrometer ablesen und die Werte über den Ziffernblock eingeben.

Wie man den Nonius am Mikrometer abliest, wird später in diesem Kapitel erläutert.

## Nulllageneinstellung

Die Nullstellung des Mikroskopes ist sehr entscheidend für die Messgenauigkeit. Wenn die Prüfmaschine versendet wird, ist die richtige Nullstellung bereits eingestellt. Wenn der Härteprüfer mehrere Monate oft benutzt wird, oder das Okular einen Schlag o.ä. erlitten hat, sollten Sie die Nullstellung noch mal genaustens überprüfen. Wenn die Prüfmaschine einen Versatz aufweist, können Sie sie nach folgenden Verfahren wieder einstellen.

## Werkzeuge

Sie brauchen folgende Werkzeuge:

- Sechskantschlüssel (Im Zubehörkoffer)

## Ablauf

1. Drehen Sie die Augenmuschel, bis die zwei Linien innerhalb des Okulars sehr scharf sind. (Siehe Abbildung 5-7)

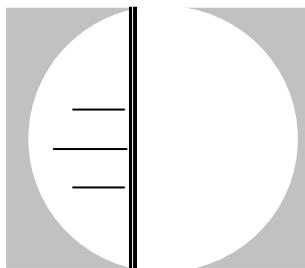


Abbildung 5-7 Zwei Linien kommen sich näher

2. Drehen Sie die Mikrometerschraube bis sich die beiden dünnen Linien näher kommen. Der Spalt zwischen den beiden Linien verengt sich soweit, bis sie sich berühren und kein Spalt mehr zu erkennen ist. In diesem Augenblick ist das Licht zwischen den zwei Linien sehr schwach. (Siehe Abbildung 5-7)
3. Vergewissern Sie sich, dass die Mikrometerschraube auf 0 steht. (Siehe Abb. 5-8).

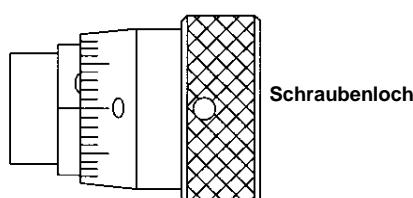


Abbildung 5-8 Die Anzeige steht auf "0"

4. Wenn "0" eingestellt ist und ein Versatz erkennbar ist, nehmen Sie den Sechskantschlüssel um die Inbusschraube zu lösen und dann drehen Sie den Mikrometerschraube ebenfalls auf die Anzeige "0". Dann drehen Sie die Inbusschraube wieder fest.
5. Überprüfen Sie die Null-Position. Sollte wieder ein Versatz auftreten, wiederholen Sie den oben beschriebenen Vorgang.

## Bevor Sie beginnen

überprüfen Sie folgende Punkte:

- Die Probe hat bereits einen Eindruck.
- Das Mikroskop hat die korrekte Nullstellung.

## Ablauf

1. Drehen Sie das Objektiv 10x oder 40x in die Mitte (Sollten die Diagonalen weniger als 250µm aufweisen, empfiehlt es sich das 40x-Objektiv zu benutzen um genauere Messergebnisse zu erhalten)
2. Drehen Sie die Augenmuschel, bis die zwei Linien innerhalb des Okulars sehr scharf sind. (Siehe Abbildung 5-9)

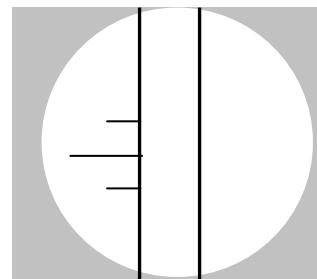
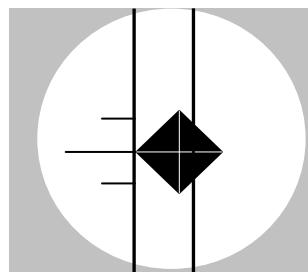


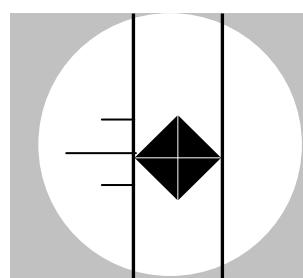
Abbildung 5-9 Bild scharf stellen

3. Schauen Sie in das Okular und fokussieren Sie das Bild durch Drehen des Handrads, bis die Abbildung des Eindrucks scharf gestellt ist.
4. Drehen Sie die kleine Verstellschraube des Messmikroskop um die linke Linie nach links Richtung der Spitze des Eindrucks zu bewegen, wie Abbildung 5-10 zeigt. Dieser Vorgang wird beide Linien gleichzeitig bewegen.



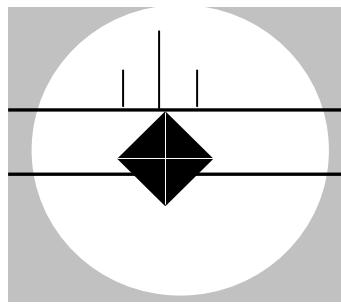
**Abbildung 5-10 Bewegung der linken dünnen Linie zur linken Spitze**

5. Drehen Sie die Mikrometerschraube bis die rechte dünne Linie sich nach rechts Richtung der gegenüberlegen Spitze des Eindrucks bewegt, wie Abbildung 5-11 verdeutlicht.



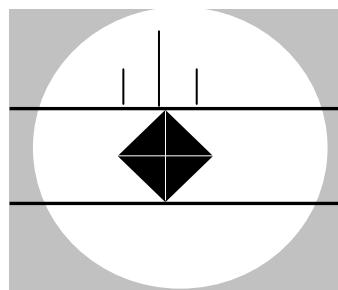
**Abbildung 5-11 Bewegung der rechten dünnen Linie zur rechten Spitze**

6. Lesen Sie den Wert auf der Mikrometerschraube ab und geben diesen in D1 ein. Wie man den Wert auf der Mikrometerschraube richtig abliest, wird später in diesem Kapitel noch mal erläutert.
7. Falls Sie sich vertippt haben, können Sie auf <O> drücken und die Eingabe korrigieren.
8. Drehen Sie das Okular um 90° im Uhrzeigersinn. Betrachten Sie das Bild durch das Okular. Die dünnen Linien sind nun Horizontal gegenüber der zweiten Diagonalen. (Siehe Abbildung 5-12)
9. Drehen Sie die kleine Verstellschraube des Messmikroskop um die obere Linie nach oben Richtung der Spitze des Eindrucks zu bewegen, wie Abbildung 5-12 zeigt. Dieser Vorgang wird beide Linien gleichzeitig bewegen



*Abbildung 5-12 Bewegung der oberen Linie zur oberen Spitze*

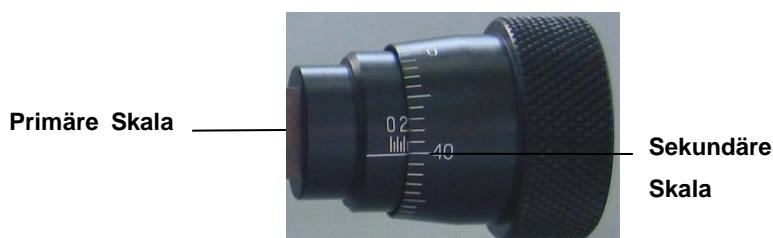
10. Drehen Sie die Mikrometerschraube bis die untere dünne Linie sich nach unten Richtung der gegenüberlegen Spitze des Eindrucks bewegt, wie Abbildung 5-13 verdeutlicht.



*Abbildung 5-13 Bewegung der unteren Linie zur unteren Spitze*

11. Lesen Sie den Wert auf der Mikrometerschraube ab und geben diesen in D2 ein. Wie man den Wert auf der Mikrometerschraube richtig abliest, wird später in diesem Kapitel noch mal erläutert.
12. Wenn Sie nicht mit dem Messergebnis zufrieden sind, können Sie die aktuell eingegebenen Prüfergebnisse mit der Taste <DELE> löschen. Siehe Abbildung 4-3. Danach können Sie die Messung wiederholen und die längen der Diagonalen erneut eingeben.

## So liest man einen Mikrometer ab



*Abbildung 5-14 Messergebnis auf dem Mikrometer ablesen*

Abbildung 5-14 zeigt die Skala am Mikrometer.

Die Primäre Skala zeigt auf der Anzeige mehr als 2, daher wird hier mit dem Wert 200 gerechnet. Die Sekundärskala zeigt an, dass die horizontale Linie auf 40 gerichtet ist, daher ist das Messerergebnis hier 40. Sie können jetzt die Gesamtlänge berechnen indem Sie beide Skalen addieren:  $200+40=240$ .

***Hinweis: Das gemessene Ergebnis ist nicht die wirkliche Länge der Diagonale. Es ist das Ergebnis nach der Vergrößerung. Sie können aber trotzdem das eingeben was Sie ablesen, da das System die Vergrößerung im Laufe der Berechnung berücksichtigen wird.***

## Punkte die beachtet werden müssen

1. Der Diamant-Eindringstempel ist ein sehr wichtiges Bestandteil der Prüfmaschine. Bitte seien Sie sehr vorsichtig beim Betrieb. Berühren Sie nicht den Stempel mit den Fingern.
2. Halten Sie den Eindringstempel sauber. Sollte etwas Schmutz oder Öl auf den Stempel kommen, benutzen Sie ein fettfreies Baumwolltuch mit industriellen Alkohol oder Äther zum Reinigen. Seien Sie vorsichtig bei der Reinigung des Stempels.
3. Auf der Außenseite des Stempels befindet sich ein roter Punkt. Bei der Montage des Stempels, muss der rote Punkt auf die Vorderseite ausgerichtet werden.
4. Aufgrund von Differenzen der individuellen Sehkraft, können die dünnen Linien verschwimmen wenn der Bediener gewechselt wird. In diesem Fall sollte der neue Bediener die Augenmuschel leicht drehen, bis die dünnen Linien wieder klar zu erkennen sind.
5. Wenn Sie das Messmikroskop in die Augenmuschel setzen und um 90°Grad drehen, müssen Sie darauf achten dass das Mikroskop eng an dem Stutzen anliegt ohne Lücke, da sonst die Genauigkeit der einzelnen Prüfungen beeinträchtigt werden können.
6. Die Position der Lampe beeinflusst die Bildqualität auf direktem Wege. Wenn das Bild verschwommen ist oder es kommt keine Beleuchtung an, muss die Lampe justiert werden. Sie können beide Schrauben des Lichtgehäuses benutzen um die richtige Position der Lampe zu finden.
7. Halten Sie die Probe sauber, da sonst das Testergebnis beeinflusst werden kann. Sollte etwas Schmutz oder Öl auf die Probe kommen, benutzen Sie ein fettfreies Baumwolltuch mit industriellen Alkohol oder Äther zum Reinigen.
8. Wenn Fotografien benötigt werden, können Sie die obere Abdeckung abnehmen und die Kamera an die Halterung anbauen. Sitzt die Kamera richtig im Stutzen, können Sie Fotos machen.

## RS232 Interface

Die Prüfmaschine hat ein RS232 Ausgang, welcher 2 Funktionen hat:

1. Es kann ein externer Drucker angeschlossen werden.
2. Es kann als Interface für ein Video Messsystem verwendet werden.

Die Einstellungen des RS232 Ports sind wie in Tabelle 5-15.

**Table 5-15**

	STANDARD EINSTELLUNG
DATENÜBERTRAGUNGSRATE	9600 BAUD
START BIT	1
DATEN BITS	8
STOP BIT	1
PARITÄT	NEIN
FLÜSSIGKEITSREGLUNG	XON/XOFF

Der RS232 Anschluss hat einen 9-pin Konnector mit folgender Verteilung:

- pin 2: TxD
- pin 3: RxD
- pin 5: GND

## WARTUNG

### Reinigung

Die Prüfmaschine ist ein Präzisionsinstrument, das eine regelmäßige Wartung und Reinigung benötigt. Wie oft eine Wartung nötig ist, hängt von der Betriebsumgebung ab.

## Werkzeuge

Sie brauchen folgende Reinigungsmittel:

- Ein weiches Tuch (aus Baumwolle)
- Mildes Entfettungsmittel
- Leichtes Maschinenöl
- Die Wartung sollte von einer Fachfirma durchgeführt werden. Sprechen Sie hierzu die Firma **BAQ GmbH** an.

## Bevor Sie beginnen

	<b>WARNUNG!</b>
	<b>Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie das Stromkabel ab, bevor Sie irgendwelche Reinigungen vornehmen. Es gibt gefährliche Spannungen im Härteprüfer.</b>

Überprüfen Sie folgende Bedingungen:

- Der Stromschalter ist aus.
- Das Stromkabel ist nicht mit dem Netzteil verbunden.

## Ablauf

### Nicht-metallische Oberflächen

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Nicht zu viel Entfettungsmittel verwenden, da dieses ins Gerät fließen kann und dort Schäden anrichten kann.</b>

Reinigen Sie die Komponenten vorsichtig mit einem weichen feuchten (nicht nassen) Tuch und benutzen Sie ein mildes Spülmittel/milden Entfetter.

## Metallische Oberflächen

	<b>VORSICHT!</b>
	<b>Benutzen Sie nicht zu viel Öl, da dieses Staub und Schmutz anzieht, welches das Gerät beschädigen könnte.</b>

Reinigen Sie die Komponenten vorsichtig mit einem weichen feuchten (nicht nassen) Tuch und benutzen Sie ein leichtes Maschinenöl.

## Sicherung austauschen

Die Sicherung die im Netzteil integriert ist, schützt die Prüfmaschine vor Beschädigungen die u.a. durch Überspannung oder Kurzschluss entstehen können. Sollte die Sicherung häufig kaputt gehen, nehmen Sie bitte kontakt mit der **BAQ GmbH** auf.

	<b>WARNUNG!</b>
	<b>Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie das Stromkabel ab, bevor Sie die Sicherung austauschen. Es gibt gefährliche Spannungen im Härteprüfer.</b>

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Die Ersatzsicherung sollte die gleichen Spezifikationen wie das Original haben. Eine falsche Sicherung kann Ihr Gerät beschädigen.</b>

## Werkzeuge

Sie benötigen folgende Werkzeuge:

- Einen kleinen Schlitzschraubenzieher
- Eine Ersatzsicherung

MV-102A	2A, 250V, $\Phi 6 \times 30$ mm
MV-100A	1A, 250V, $\Phi 6 \times 30$ mm

- Ein Ohmmeter (optional)

## Bevor Sie beginnen:

Überprüfen Sie folgende Bedingungen bevor Sie die Sicherung austauschen:

- Der Stromschalter ist aus.
- Das Stromkabel ist nicht mit dem Netzteil verbunden.

## Ablauf

1. Hebeln Sie mit dem Schlitzschraubenzieher die Abdeckkappe der Sicherungshalterung nach vorne raus, wie in Abbildung 6-1 dargestellt.

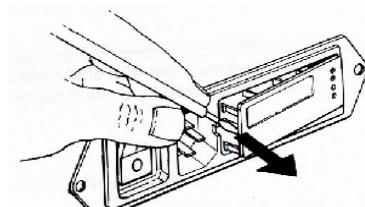


Abbildung 6-1 Entfernen des Sicherungshalters

2. Entfernen Sie den Sicherungshalter wie, wie in Abbildung 6-2 dargestellt und holen Sie die Sicherung vorsichtig raus.

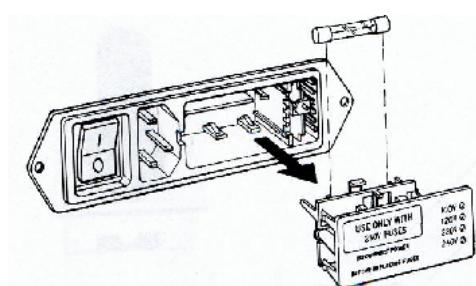


Abbildung 6-2 Entfernen der Sicherung

3. Überprüfen Sie ob der Faden in der Sicherung gebrochen ist. Wenn Sie nicht sicher sind, verwenden Sie ein Ohmmeter um zu überprüfen ob der Faden noch intakt ist oder nicht.
4. Bauen Sie die neue Ersatzsicherung ein. (Wenn die andere defekt ist)
5. Stecken Sie den Sicherungshalter zurück an den Steckplatz.

## Glühlampe auswechseln

Sollte die Beleuchtung des Mikroskops durchbrennen, dann können Sie bei der **BAQ GmbH** eine Ersatzglühbirne bestellen und diese selbst im Gerät einbauen.  
(Halogenlampe, 12V, 20W)

	<b>WARNUNG!</b>
	<b>Schalten Sie das Gerät aus und ziehen Sie das Stromkabel ab, bevor Sie die Lampe austauschen. Es gibt gefährliche Spannungen im Härteprüfer.</b>

	<b>ACHTUNG!</b>
	<b>Die Ersatzlampe sollte die gleichen Spezifikationen wie das Original haben. Eine falsche Lampe kann Ihr Gerät beschädigen</b>

## Werkzeuge

Sie benötigen folgende Werkzeuge:

- Eine Ersatzbirne (Halogenlampe, 12V, 20W)
- Ein weiches und trockenes Tuch

## Bevor Sie beginnen:

Überprüfen Sie folgende Bedingungen bevor Sie die Lampe austauschen:

- Der Stromschalter ist aus.
- Das Stromkabel ist nicht mit dem Netzteil verbunden.

## Ablauf

1. Drehen Sie Schraube 1 im Uhrzeigersinn um sie zu lösen. Siehe Abbildung 6-3

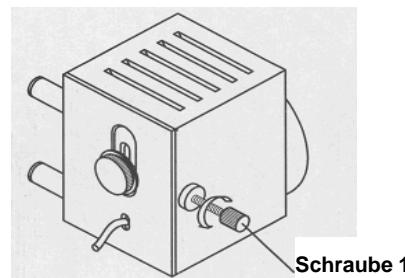


Abbildung 6-3 Schraube lösen

2. Schieben Sie die hintere Abdeckung in Richtung des Pfeils 1 auf, wie Abbildung 6-4 zeigt. Dann öffnen Sie das Lampengehäuse in Richtung des Pfeils 2, wie ebenfalls in Abbildung 6-4 dargestellt ist.

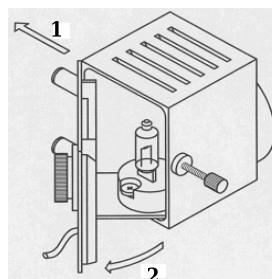
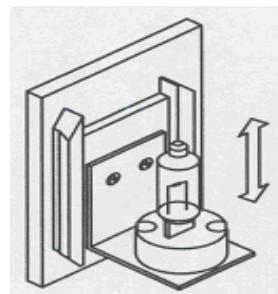


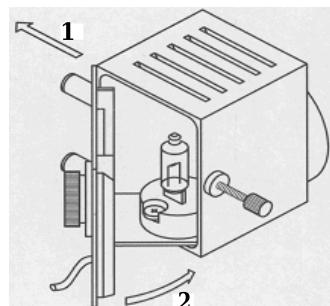
Abbildung 6-4 Öffnen der Abdeckung

3. Nehmen Sie die beschädigte Lampe raus und setzen Sie eine Neue ein. Siehe Abbildung 6-5.



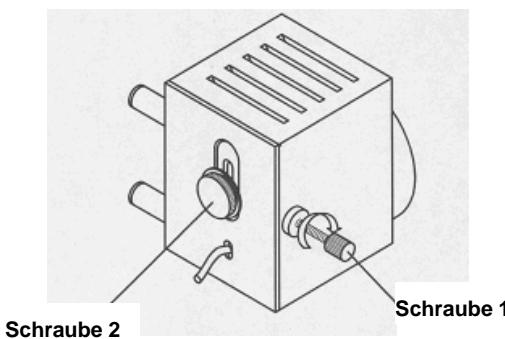
**Abbildung 6-5 Wechseln der Birne**

4. Benutzen Sie ein weiches trockenes Tuch, um die Lampe zu reinigen.
5. Schieben Sie die hintere Abdeckung in Richtung des Pfeils 1 auf, wie Abbildung 6-6 zeigt. Dann schließen Sie das Lampengehäuse in Richtung des Pfeils 2, wie ebenfalls in Abbildung 6-6 dargestellt ist.



**Abbildung 6-6 Schliessen des Lampengehäuses**

6. Schalten Sie den Netzschalter ein.
7. Schauen Sie durch das Messmikroskop. Drehen Sie Schraube 1 im Uhrzeigersinn zu und passen Sie das Licht im Sichtfeld so gleichmäßig wie möglich an. (Falls nötig, können Sie auch Schraube 2 einstellen). Siehe Abbildung 6-7.



**Abbildung 6-7 Einstellschraube zum Einstellen der Lichtverhältnisse**

## Zentrieren des Eindrucks

**MV-100A/MV-102A** hat die optische Vergrößerung 100x und 400x. Wenn die Spitze des Eindringkörpers eine geringfügige Abweichung aufweist, wird der Eindruck wahrscheinlich außerhalb der Mitte liegen. Dieser Zustand kann durch Transport, Vibrationen oder Austausch des Eindringkörpers entstehen

Wenn der Eindruck außerhalb der Mitte des Sichtfeldes liegt, können Sie es nach der folgenden Anleitung einstellen. (Siehe Abbildung 6-8).

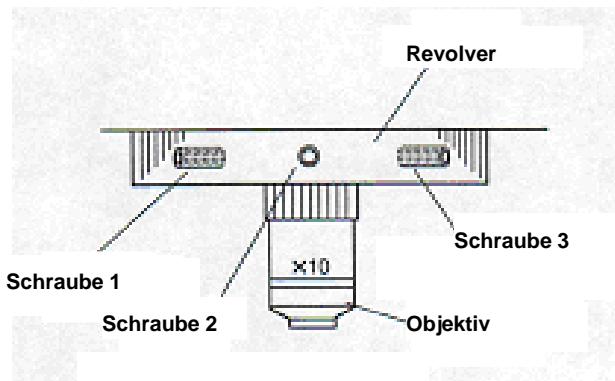


Abbildung 6-8 Schrauben einstellen

## Werkzeuge

Sie brauchen folgende Werkzeuge:

- Sechskantschlüssel (Im Zubehörkoffer)

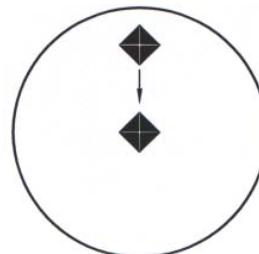
## Bevor Sie beginnen:

Überprüfen Sie folgende Bedingungen:

- Der Eindruck ist außerhalb der Mitte des Sichtfeldes.
- Sie haben vorher bereits das ganze Kapitel "Zentrieren des Eindrucks" komplett durchgelesen.

## Ablauf

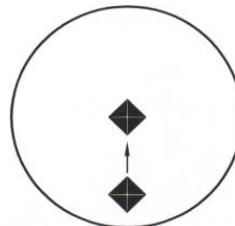
1. Der Eindruck ist über der Mitte. Siehe Abbildung 6-9.



**Abbildung 6-9 Eindruck ist über der Mitte**

- a) Lockern Sie die Schraube 1
- b) Lockern Sie die Schraube 2
- c) Drehen Sie etwas an Schraube 1 und Schraube 3 um den Eindruck in die Mitte zu verschieben.
- d) Drehen Sie die Schraube 1, 2 und 3 fest, wenn der Eindruck in der Mitte ist.

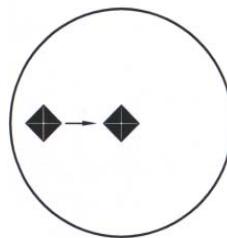
2. Der Eindruck ist unter der Mitte. Siehe Abbildung 6-10.



**Abbildung 6-10 Eindruck ist unter der Mitte**

- a) Lockern Sie die Schraube 1 und Schraube 3.
- b) Drehen Sie etwas an Schraube 2 um den Eindruck in die Mitte zu verschieben.
- c) Drehen Sie die Schraube 1, 2 und 3 fest, wenn der Eindruck in der Mitte ist.

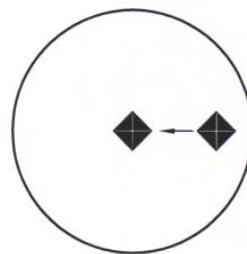
3. Der Eindruck ist links von der Mitte. Siehe Abbildung 6-11.



**Abbildung 6-11 Eindruck ist links von der Mitte**

- a) Lockern Sie die Schraube 3.
- b) Lockern Sie die Schraube 2.
- c) Drehen Sie etwas an Schraube 1 um den Eindruck in die Mitte zu verschieben.
- d) Drehen Sie die Schraube 1, 2 und 3 fest, wenn der Eindruck in der Mitte ist.

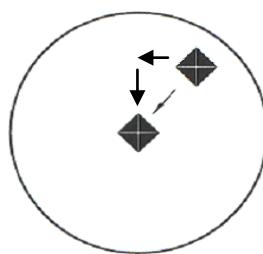
4. Der Eindruck ist rechts von der Mitte. Siehe Abbildung 6-12.



**Abbildung 6-12 Eindruck ist rechts von der Mitte**

- a) Lockern Sie die Schraube 1
- b) Lockern Sie die Schraube 2
- c) Drehen Sie etwas an Schraube 3 um den Eindruck in die Mitte zu verschieben.
- d) Drehen Sie die Schraube 1, 2 und 3 fest, wenn der Eindruck in der Mitte ist.

5. Der Eindruck ist irgendwo, aber nicht in der Mitte. Siehe Abbildung 6-13.



**Abbildung 6-13 Eindruck ist irgendwo**

Bewegen Sie den Eindruck Richtung Mitte, mit einer Kombination der oben beschriebenen Schritte.

**Hinweis:**

**Bei der Zentrierung des Eindruckes benötigen Sie etwas Geduld. Am Besten ist es wenn der Zentriervorgang im Sichtfeld stattfindet. Bei Problemen wenden Sie sich bitte an die BAQ GmbH.**

## **Pflege des Eindringstempels**

Die Härteprüfung mit einem Eindringstempel ist ein empfindliches und kritisches Verfahren. Um möglichst genaue Ergebnisse zu gewährleisten, ist es wichtig den Eindringkörper weitestgehend frei von Beschädigungen und Verschleiß zu halten. Sie sollten am Besten den Eindringkörper jeden Tag überprüfen und bei kleinsten Anzeichen von Verschleiß oder Beschädigungen ersetzen. Ausserdem sollten Sie auf Folgendes achten:

- Das Eindringstempelhalter sollte immer sauber und frei von Fremdstoffen bleiben. Vor dem Einbau eines Eindringstempels in das Gehäuse, muss sowohl das Gehäuse als auch der Stempel immer sorgfältig gereinigt werden.
- Nach dem Testen von sehr harten Materialien oder einem Unfall mit dem Gerät, können die Kanten des Eindringkörpers gebrochen oder abgenutzt sein. Wenn Sie nicht sicher sind ob der Eindringstempel kaputt ist oder welches Ersatzteil Sie brauchen bzw. ob Sie eins brauchen, dann melden Sie sich bitte bei der **BAQ GmbH** zur Inspektion/Ersatzteillieferung.
- Die zu prüfende Probenoberfläche sollte sauber gehalten und ggf. poliert werden. Die Probe sollte mit den Test-Spezifikationen übereinstimmen (Vickers oder Knoop).

## **Einbau eines Eindringstempel**

Wenn der **MV-100A/MV-102A** versendet wird, ist der Vickers-Eindringstempel bereits korrekt installiert. Falls der Stempel für die Zwecke der Prüfung, Reinigung oder Austausch demontiert wurde, erfahren Sie in diesem Kapitel wie man ihn wieder einbauen kann.

## **Werkzeuge**

Sie brauchen folgende Werkzeuge:

- Sechskantschlüssel (Im Zubehörkoffer)

## Bevor Sie beginnen:

Überprüfen Sie folgende Bedingungen:

- Der Eindringstempel ist Einsatzbereit

## Ablauf

1. Führen Sie vorsichtig den Schaft des Eindringstempel in das Monatgeloch so, dass der rote Punkt zu Ihnen zeigt. (Siehe Abbildung 6-14).

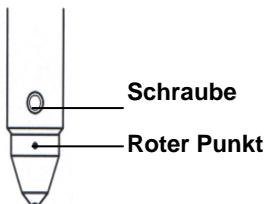


Abbildung 6-14 Einbau eines Eindringstempel

2. Die Auflagefläche sollte fest sitzen
3. Drehen Sie die Schraube fest.
4. Machen Sie eine Härteprüfung.
5. Schauen Sie sich das Bild durch das 40x-Objektiv an. Eine der Diagonalen sollte jetzt Horizontal dargestellt werden. (Siehe Abbildung 6-15).

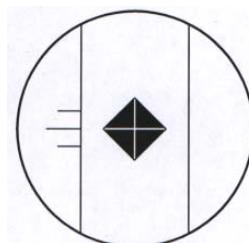


Abbildung 6-15 Richtiges Bild

6. Sollte das Bild wie in Abbildung 6-16 dargestellt werden, müsse Sie die Schraube noch mal lösen und den Eindringstempel leicht drehen. Führen Sie Schritte 2-5 so lange aus, bis Sie das richtige Bild bekommen.

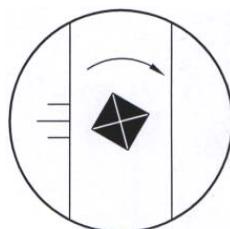


Abbildung 6-16 Falsches Bild

## Überprüfung der Systemgenauigkeit

### Periodische Überprüfung mit einer Härtevergleichsplatte

Es ist wichtig das Sie zertifizierte Härtevergleichsplatten (HVPL) benutzen, um die Leistung Ihrer Prüfmaschine zu überprüfen. Es sind keine HVPL im Zubehör als Standard-Lieferumfang enthalten. HVPL die den ungefähren Härtewert Ihrer Werkstücke haben, sind bei der **BAQ GmbH** erhältlich. Treten Sie bitte mit **BAQ** in Verbindung um weitere Informationen zu erhalten.

Das Prüfverfahren sollte wie folgt stattfinden:

1. Wählen Sie eine HVPL aus, die ein ähnlichen Härtewert wie Ihre Werkstücke hat.
2. Legen Sie die HVPL auf den Auflagetisch, so wie Sie es auch mit Ihren Werkstücken machen.
3. Machen Sie einen Eindruck auf der HVPL und vermessen Sie diesen. Das Resultat des Härtewertes, sollte jetzt mit dem Wert auf der HVPL übereinstimmen.
4. Wenn sich das Testergebnis zu dem auf der HVPL gekennzeichneten Härtewert erheblich unterscheidet, überprüfen Sie Ihre Prüfmethode um zu sehen ob Sie mit der gängigen Spezifikationen der Praxis übereinstimmen.
5. Sollte das Problem hiermit nicht gelöst sein, sollte Sie eine Reihe von Eindrücken machen, um zu sehen ob die Resultate weit auseinander/zerstreut oder nah zusammen/gruppiert liegen.

Treten Sie bitte mit der **BAQ GmbH** Verbindung.

### Indirekte Periodische Überprüfung

Um die Genauigkeit Ihrer Prüfmaschiene über längere Zeit zu gewährleisten, sollten Sie mindestens einmal jährlich eine Kalibrierungs-Test durchführen lassen. Die Wichtigkeit dieses Verfahrens wird in **Anhang A Überprüfung einer Prüfmaschine** beschrieben.

Es wird dringend empfohlen, das Sie diese Wartung und Kalibrierung von einem **BAQ**-Techniker durchführen lassen, da es ein komplizierter Ablauf ist und dieser mit einer extremen Genauigkeit durchgeführt werden muss. Dies würde Ihnen auch die Gelegenheit geben, Ihre Prüfmaschine komplett kontrollieren zu lassen.

# ANHANG A --- ÜBERPRÜFUNG EINER PRÜFMASCHINE

Eine Indirekte Überprüfung der Prüfmaschine wird durchgeführt, indem man eine Reihe von Eindrücken auf einer HVPL macht. Wie häufig dieser Überprüfungsprozess durchgeführt werden muss, ist abhängig von den Laborzuständen und den Anforderungen an die Prüfmaschine.

Bevor Sie die Indirekte Überprüfung durchführen, stellen Sie fest, das Sie folgende Punkte beachten können.

- Benutzen Sie immer die obere Fläche der HVPL. Die untere und die Seitenflächen erbringen keine korrekte Härtewerte.
- Benutzen Sie immer eine HVPL die sich in einem guten Zustand befindet. Überprüfen Sie, das die Stärke etwa 2,5x der diagonalen Länge des Eindrucks entspricht.
- Benutzen Sie immer eine HVPL die noch ihre urprüngliche Oberfläche hat. Das abschleifen, polieren der Oberfläche verändert den zertifizierten Härtewert der HVPL.

Im folgenden wir beschrieben wie eine indirekte Überprüfung durchzuführen ist:

1. Überprüfungen die mit einer Standart-HVPL durchgeführt werden, sollte der ISO6507-3 entsprechen. Die Temperatur sollte  $23\pm5^{\circ}\text{C}$  sein.
2. Machen Sie 5 Eindrücke auf einer HVPL. Die Haltezeit sollte 10 bis 15 Sekunden dauern.
3. Die Prüfmaschine ist gemäß der Norm überprüft, wenn unter einer bestimmte Prüfkraft und unter berücksichtigung der Wiederholbarkeit und Abweichungen, fünf Eindrücke alle Parameter den Anforderungen entsprechen.
4. Wenn nach einer bestimmter Prüfkraft, die diagonale des Eindrucks weniger als  $20\mu\text{m}$  lang ist, wird eine Überprüfung mit einer Standart -HVPL nicht empfohlen. In diesen Fällen führt der Fehlerhafte Eindruck mit dem signifikanten Messanteil der Länge der diagonalen, zu einer erheblichen Abweichung des Härtewerts zum Sollwert.

## Wiederholgenauigkeit

1. Nach ISO6507-1 sollten auf jeder HVPL mindestens fünf Eindrücke vermessen werden.
2.  $d_1, d_2, d_3, d_4, d_5$ , die Mittelwerte der Diagonalenlängen sollten auf jeder HVPL in Reihenfolge von klein zu groß aufgelistet werden.
3. Unter den angegebenen Testbedingungen, wird der Wiederholgenauigkeits Fehler der Härteprüfmaschine durch die Differenz  $d_5-d_1$  bestimmt. Die Wiederholgenauigkeit der Prüfmaschine sollte nach der Überprüfung die Angaben in folgender Tabelle A-1 erfüllen.

**Tabelle A-1**

Härte der HVPL	Wiederholgenauigkeit der Prüfmaschine max							
	$r_{\text{rel}}, \%$			$r_{\text{HV}}^b$				
	HV 5 zu HV 100	HV 0,2 zu < HV 5	< HV 0,2	Härte der HVPL	HV	Härte der HVPL	HV	
≤ 225 HV	3,0 <sup>a</sup>	6,0 <sup>a</sup>	9,0 <sup>a</sup>	100 200	6 12	100 200	12 24	
> 225 HV	2,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>	250 350 600 750	10 14 24 30	250 350 600 750	20 28 48 60	

<sup>a</sup> oder 0,001mm je nachdem welcher größer ist.  
<sup>b</sup> HV: Vickershärte

Die Inhalte der Tabelle A-1 werden aus ISO6507-2 entnommen.

## Anzeige Fehler

Unter den angegebenen Testbedingungen, könnten die Anzeigefehler der Prüfmaschine durch folgende Differenz charakterisiert werden:

$$\overline{H} - H$$

$\overline{H}$  ergibt sich aus:

$$\overline{H} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5}{5}$$

Erklärung für die vorgehende Formel:

$H_1, H_2, H_3, H_4, H_5$  ist der Härtewert, der sich auf  $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5$  bezieht:

$H$  ist der Standard-Härtewert der HVPL.

Die maximale Abweichung der Prüfmaschine wird als Prozentsatz der Standard-Härte angegeben und sollten nicht die Vorgaben in der folgenden Tabelle A-2 überschreiten.

## Zulässige Abweichungen der Prüfmaschine:

**Tabelle A-2**

Härte Symbol	Maximal zulässige prozentuale Abweichung $E_{\text{rel}}$ , der Prüfmaschine															
	Härte, HV															
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	1500
HV 0,01																
HV 0,015	10															
HV 0,02	8															
HV 0,025	8	10														
HV 0,05	6	8	9	10												
HV 0,1	5	6	7	8	8	9	10	10	11							
HV 0,2		4		6		8		9		10	11	11	12	12		
HV 0,3		4		5		6		7		8	9	10	10	11	11	
HV 0,5		3		5		5		6		6	7	7	8	8	9	
HV 1		3		4		4		4		5	5	5	6	6	8	
HV 2		3		3		3		4		4	4	4	4	5	5	
HV 3		3		3		3		3		3	4	4	4	4	5	
HV 5		3		3		3		3		3	3	3	3	4	4	
HV 10		3		3		3		3		3	3	3	3	3	3	
HV 20		3		3		3		3		3	3	3	3	3	3	
HV 30		3		3		2		2		2	2	2	2	2	2	
HV 50		3		3		2		2		2	2	2	2	2	2	
HV 100				3		2		2		2	2	2	2	2	2	

HINWEIS 1 Es existieren keine Werte, wenn die Länge der Eindruck-Diagonalen weniger als 0,020 mm ist.

HINWEIS 2 Für Zwischenwerte kann die maximal zulässige Abweichung durch Interpolation ermittelt werden.

HINWEIS 3 Die Werte für Mikro-Härteprüfer basieren auf einer maximal zulässigen Abweichung von 0,001mm oder 2% der durchschnittlichen Länge der Eindruck-Diagonalen, je nachdem welche die größere ist.

Die Inhalte der Tabelle A-2 werden aus ISO6507-2 entnommen.

**BAQ GmbH**

**Hermann-Schlichting-Str. 14, 38110 Braunschweig, Germany**

**TEL : +49 (0)5307 95102 -0**

**FAX : +49 (0) 5307 95102 -20**

**E-Mail : [baq@baq.de](mailto:baq@baq.de)**